

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1957

THÈSE

POUR

N°
53

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Georges RAMAIN

Externe des Hôpitaux de Paris

Né le 22 mars 1930, à Saint-Georges d'Aurac (Haute-Loire)

Présentée et soutenue publiquement le

195

CONTRIBUTION A L'ETUDE

DE LA

SEMIOLOGIE OLFACTIVE

Président : M. AUBIN, Professeur

PARIS

IMPRIMERIE R. FOULON

29, RUE DEPARCIEUX, 29

1957

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1957

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Georges RAMAIN

Externe des Hôpitaux de Paris

Né le 22 mars 1930, à Saint-Georges d'Aurac (Haute-Loire)

Présentée et soutenue publiquement le

195

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE LA

SEMIOLOGIE OLFACTIVE

Président : M. AUBIN, Professeur

PARIS

IMPRIMERIE R. FOULON

29, RUE DEPARCIEUX, 29

1957

DOYEN HONORAIRE :

M. Baudouin

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Baudouin, Bénard (H.), Brocq, Cadenat, Carnot, Chabrol, Champy, Chevassu, Debré (R.), Delbet, Donzelot, Gastinel, Guillaïn, Halphen, Harvier, Laroche (G.), Laubry, Lemaître, Lévy-Solal, Lhermitte, Lian, Loeper, Marion, Mathieu, Mocquot, Mondor, Mulon, Olivier (E.), Richet (Ch.), Sannié, Sézary, Tanon, Velter.

DOYEN Léon BINET
Membre de l'Institut

ASSESEUR Jean VERNE

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	CORDIER (G.)
Anatomie pathologique	DELARUE (A.)
Bactériologie	FASQUELLE
Biologie appliquée à l'Education physique et aux sports	CHAILLEY-BERT (P.)
Biologie médicale	FAUVERT
Cancérologie médicale et sociale	BERNARD (J.)
Carcinologie	OBERLING (C.)
Chimie médicale	JAYLE (M.-F.)
	MÉNÉGAUX (G.)
Cliniques chirurgicales	DE GAUDART-D'ALLAINES (F.)
	MOULONGUET
	QUÉNU (J.)
Clinique chirurgicale réparatrice et orthopédique	MERLE D'AUBIGNÉ (R.)
Clinique de cardiologie	MOUQUIN (M.)
Clinique de chirurgie infantile et d'orthopédie	FÈVRE (M.)
Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire	MONOD (R.)
Clinique de la tuberculose	BERNARD (Ét.)
Clinique de neuro-chirurgie	PETIT-DUTAILLIS (D.)
Clinique de puériculture	LELONG (M.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	DEGOS (R.)
Clinique des maladies du sang	CHEVALLIER (P.)
Clinique des maladies du système nerveux	ALAJOUANINE (T.)
Clinique des maladies des enfants	CATHALA
Clinique des maladies infectieuses	MOLLARET (P.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale	DELAY (J.)
Clinique gynécologique	FUNCK-BRENTANO (P.)
	BARIETY
Cliniques médicales	JUSTIN-BESANÇON
	MOREAU (R.)
	DE GENNES (L.)
Clinique médicale d'hydro-climatologie thérapeutique	DEBRAY (Ch.)
Clinique médicale propédeutique	PASTEUR VALLERY-RADOT (L.)
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies de la nutrition	BOULIN (R.)
	LANTUÉJOUL (P.)
Cliniques obstétricales	VARANGOT
	LACOMME (M.)
Clinique ophtalmologique	RENARD
Clinique oto-rhino-laryngologique	AUBIN (A.)
Clinique physio-pathol. des problèmes alimentaires	HAMBURGER
Clinique psychiatrique infantile	HEIYER (C.)
Clinique rhumatologique et sociale	COSTE (F.)
Clinique stomatologique	DECHAUME (M.)
Clinique thérapeutique chirurgicale	SÉNÈQUE (J.)
Clinique thérapeutique médicale	LEMAIRE (A.)
Clinique urologique	FEY (B.)

Embryologie	GIROUD (A.)
Génétique médicale	LAMY (M.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie	SOULIÉ
Histologie	VERNE (J.)
Hygiène et clinique de la première enfance	TURPIN
Hygiène et médecine préventive	JOANNON (C.)
Médecine du Travail	DESOILLE (H.)
Médecine légale	PIÉDELIEVRE (R.)
Parasitologie et histoire naturelle médicale	GALLIARD (H.)
Pathologie chirurgicale	SICARD
Pathologie exotique	LAVIER (G.)
Pathologie expérimentale et comparée	LENÈGRE (J.)
Pathologie humorale et immunologie expérimentale (chaire à titre personnel)	MERKLEN (F.-P.)
Pathologie médicale	BARIÉTY (M.)
Pathologie et thérapeutiques générales	GARCIN (J.)
Pédiatrie sociale	MARIE (J.)
Pharmacologie et matière médicale	HAZARD (R.)
Physico-chimie médicale (chaire à titre personnel)	DOGNON (A.)
Physiologie	BINET (L.)
Physique médicale	STROHL (A.)
Radiologie médicale	DESGREZ (H.)
Technique chirurgicale	PATEL (J.)
Thérapeutique	BROUET

II. — PROFESSEURS SANS CHAIRE MAITRES DE CONFERENCES-AGREGES ET AGREGES

MM.		MM.	
Anatomie	{ DELMAS (A.) <i>pr. s. ch.</i> DEBEYRE (J.) OLIVIER CABROL	Obstétrique	{ MORIN (P.) RAVINA (J.) LELORIER ROBEY
Anatomie pathologique	{ GAUTHIER-VILLARS (Mlle P.) <i>pr. s. ch.</i> BUSSER (F.) GOUYGOU (Ch.)	Ophthalmologie	{ DESVIGNES (P.) BRÉGEAT
Bactériologie	{ NÉVOT (A.) CHRISTOL	Orthopédie	JUDET (R.)
Biochimie médicale	{ ETTORI (J.) <i>pr. s. ch.</i> POLONOVSKI (J.) SCHAPIRA DESGREZ (P.)	Oto-rhino- laryngologie	{ AUBRY (M.) MADURO (M.)
Biologie médicale	BOURLIÈRE (F.)	Parasitologie	{ CHABAUD (A.) BRUMPT (L.)
Dermato- syphiligraphie	DUPERRAT (F.)		{ ABOULKER (P.) BAUMANN (J.) GOSSET (J.) LAURENCE (G.) LORTAT-JACOB (J.) OLIVIER (Cl.) POILLEUX (F.) VERNE (J.-M.)
Embryologie	TUCHMANN	Pathologie chirurgicale	{ BARCAT CAUCHOIX DUBOST FAUREL FLABEAU GERMAIN MATHEY THOMERET
Histologie	{ BULLIARD (H.) <i>pr. s. ch.</i> COUJARD		
Hydrologie	CORNET		
Hygiène	{ BOYER (J.) <i>pr. s. ch.</i> DEPARIS (M.) <i>pr. s. ch.</i>		
Maladies infectieuses	BASTIN		
Médecine légale et du travail	{ DEROBERT (L.) <i>pr. s. ch.</i> GAULTIER (M.) HADENGUE (A.) ALBAHARY	Pathologie expérimentale	{ MAURICE LOEPER (J.)
Neurochirurgie	DAVID (M.)		
Neurologie	LHERMITTE	Pathologie médicale	{ BERNARD (J.) BOUDIN (G.) CASTAIGNE (P.) CONTE (M.) DOMART (A.)
Obstétrique	{ GRASSET (J.) LEPAGE (F.) MERGER (R.)		

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

A MON FRÈRE

A MES AMIS

A NOTRE MAITRE

MONSIEUR LE PROFESSEUR A. AUBIN

Professeur de Clinique Oto-Rhino-Laryngologique
à la Faculté de Médecine de Paris
Médecin des Hôpitaux
Officier de la Légion d'Honneur

*Qui nous a fait le très grand honneur
d'accepter la présidence de cette thèse.*

*En l'assurant de notre profond respect et
de notre plus vive reconnaissance.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR BOUCHET

Oto-Rhino-Laryngologiste Honoraire des Hôpitaux de Paris
Officier de la Légion d'Honneur

En reconnaissance de son précieux enseignement et de l'intérêt qu'il a bien voulu nous témoigner.

Hommage respectueux.

A MONSIEUR LE DOCTEUR DEBAIN

Oto-Rhino-Laryngologiste des Hôpitaux de Paris

En témoignage de notre respectueuse gratitude.

A MONSIEUR LE DOCTEUR PIALOUX

Oto-Rhino-Laryngologiste des Hôpitaux de Paris

Qui nous a inspiré ce travail, qui l'a orienté et n'a cessé de nous guider de ses conseils.

Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre profonde reconnaissance et de notre fidèle attachement pour la bienveillante sympathie qu'il veut bien nous accorder.

Nous l'assurons de notre entier dévouement.

A NOS MAITRES EN O. R. L.

MONSIEUR LE DOCTEUR ROSSERT

Oto-Rhino-Laryngologiste de l'Hôpital Saint-Joseph

MONSIEUR LE DOCTEUR ABOULKER

Oto-Rhino-Laryngologiste des Hôpitaux de Paris

MONSIEUR LE DOCTEUR DEMALDENT

Oto-Rhino-Laryngologiste de l'Hôpital Saint-Joseph

A NOS MAITRES DANS LES HOPITAUX

MONSIEUR LE PROFESSEUR BROCQ

MONSIEUR LE PROFESSEUR RAMBERT

INTRODUCTION

Si l'on s'en rapporte à la littérature qui a été consacrée à l'olfaction, il semble qu'elle constitue un domaine relativement peu exploré de l'O.R.L. et qu'elle n'ait jamais suscité un très grand engouement de la part des spécialistes. Sans doute, dès 1742, LINNÉ propose une classification des odeurs et les premières tentatives olfactométriques, celles de VALENTIN, remontent à 1848. Il n'en reste pas moins que la science de l'odorat et plus particulièrement la sémiologie olfactive en sont encore à leur début.

C'est qu'en effet de nombreux obstacles surgissent lorsqu'on aborde le problème de l'olfaction : l'anatomie des voies olfactives est difficile à interpréter, les composants de la sensation olfactive ne sont pas définis avec précision, la physiologie de l'appareil récepteur est mal connue, tous éléments qui concourent à rendre impossible un examen rigoureux de cette fonction. Il en résulte un ensemble de difficultés qui s'opposent à la codification de la sémiologie olfactive et à son intégration à la pathologie, comme cela a pu être réalisé pour l'appareil cochléaire ou vestibulaire.

Et cependant, bien que la fonction olfactive soit considérée chez l'homme comme une fonction sensorielle régressive et mineure, son importance ne doit pas être méconnue. Ce sens, en effet, est étonnamment sensible et son rôle dans la vie de relation et plus encore dans la vie végétative (ainsi que le montre l'étude des connexions entre le rhinencéphale et les noyaux végétatifs) est primordial.

De son côté, la sémiologie olfactive présente un intérêt majeur non seulement au point de vue rhinologique mais encore au point de vue neurologique. Les troubles olfactifs ont une valeur diagnostique et topographique précieuse pour la découverte et la localisation de certaines tumeurs temporales. De même, les hallucinations olfactives méritent une place de choix en neuro-psychiatrie au même titre que les autres manifestations psycho-sensorielles.

C'est donc sous cet angle que nous allons essayer d'envisager le problème de l'étude sémiologique de l'olfaction.

RAPPEL ANATOMIQUE

Le système nerveux olfactif se compose schématiquement de trois parties :

- une portion périphérique représentée par les filets nerveux reliant les éléments sensoriels de la tache olfactive au bulbe et dont l'ensemble porte le nom, impropre d'ailleurs, de « nerf olfactif » ;
- une deuxième portion, le « tractus olfactif », appliqué sur la face inférieure du lobe frontal ;
- une troisième portion, centrale, le « rhinencéphale », qui comprend les centres corticaux, les voies commissurales et les voies réflexes.

Enfin, outre le système olfactif proprement dit, d'autres éléments jouent également un rôle dans la perception des odeurs, tels que le trijumeau, le facial et le sens du goût.

I. — L'APPAREIL PÉRIPHÉRIQUE

Le nerf olfactif présente une morphologie très différente de celle des autres nerfs crâniens. Il ne se présente pas sous la forme d'un cordon nerveux, mais il est au contraire constitué par un ensemble de faisceaux nettement différenciés, formés par la réunion des fibres issues des cellules sensorielles, les cellules de Schultze, situées dans la muqueuse de la partie supérieure des fosses nasales, au niveau d'une zone limitée, la zone olfactive. Celle-ci s'étend sur la partie toute supérieure de la paroi externe des fosses nasales, au niveau du cornet supérieur et sur la partie de la cloison qui lui fait face, sa surface totale étant d'environ 2,5 cm².

La cellule de Schultze est, du point de vue morphologique et fonctionnel, l'homologue de la cellule sensitive des ganglions spinaux et des ganglions des nerfs crâniens.

L'axone des cellules de Schultze va se réunir en quinze à dix-huit faisceaux qui forment ce qu'il est classiquement convenu d'appeler le nerf olfactif, pour traverser la lame criblée et venir se jeter dans le bulbe olfactif.

Ces cellules de Schultze sont engainées de cellules dites de soutien mais qui sont en réalité chargées de pigments dont le rôle, quoique obscur, est certainement d'une grande importance physiologique.

II. — LE TRACTUS OLFACTIF

Le tractus olfactif se présente sous forme d'un cordon blanc appliqué sur la face inférieure du lobe frontal. Renflé à son extrémité antérieure (bulbe olfactif), il se divise à sa partie postérieure en deux racines : une racine externe (strie olfactive externe) et une racine interne (strie olfactive interne), dont les deux extrémités postérieures sont réunies par une bandelette de substance blanche, la bandelette diagonale, contribuant ainsi à cerner l'espace perforé antérieur.

On pourrait croire que ce tractus olfactif, projeté sur la face inférieure du cerveau, est une formation périphérique et, de fait, il est d'usage en clinique de le considérer comme tel. Mais l'anatomie comparée et l'embryologie prouvent qu'il s'agit en réalité d'une circonvolution cérébrale atrophiée (étude du cerveau du chien et du fœtus humain).

C'est au niveau du bulbe olfactif que se fait l'articulation entre l'axone de la cellule olfactive périphérique et la cellule centrale que son aspect a fait qualifier de cellule mitrale.

III. — LES CENTRES CORTICAUX ET LEURS VOIES COMMISSURALES

Ces formations s'enroulent autour du seuil de l'hémisphère cérébral en quatre cercles concentriques.

— *Le premier de ces cercles*, le plus important, se compose, en haut du lobe du corps calleux, en bas de la cinquième temporale, se recourbant à son extrémité antérieure pour affecter la forme d'un crochet, d'où son nom de « circonvolution de l'hippocampe ». C'est à la partie antérieure du lobe calleux et de la circonvolution de l'hippocampe que viennent se terminer les deux stries olfactives et que se situent les zones de la perception consciente de l'olfaction. En arrière de ces deux centres, le cortex de la cinquième temporale et du lobe

calleux correspond au centre de la gnosie olfactive, c'est-à-dire de l'interprétation des sensations olfactives.

L'ensemble constitue le *grand lobe limbique* de Broca.

— A l'intérieur de ce grand lobe limbique, se trouve un *deuxième cercle* qui part de la bandelette diagonale, contourne le corps calleux (nerf de Lancisi), se continue en arrière par une petite plage de substance grise (*fasciola cinerea*), puis en bas par une lame de substance grise de forme contournée (corps godronné) qui vient se réunir à l'autre extrémité de la bandelette diagonale par une petite bandelette qui passe en écharpe sur le crochet de l'hippocampe (bandelette de Giacomini).

L'ensemble de ces formations porte le nom d'*arc marginal* de Zuckerkandl.

Les deux autres cercles situés à l'intérieur de ces premiers cercles corticaux sont formés de voies commissurales intra-hémisphériques qui unissent les uns aux autres les centres corticaux d'un même hémisphère.

— Le premier de ces cercles commissuraux est formé par les fibres olfactives du trigone qui prend sa racine au niveau du crochet de l'hippocampe, épouse dans sa concavité les parois postérieure et supérieure du troisième ventricule et se recourbe en avant de la couche optique pour venir se terminer dans le plancher du troisième ventricule, dans le tubercule mamillaire.

— Le deuxième cercle commissural est formé par la bandelette semi-circulaire qui, partie de l'espace perforé antérieur, contourne d'avant en arrière la masse des noyaux gris centraux dans le sillon opto-strié, pour venir se perdre dans la masse du lobe temporal au voisinage du noyau amygdalien.

En plus de ces commissures intra-hémisphériques qui unissent les centres de l'olfaction d'un même hémisphère, il existe des *commissures unissant les centres des deux hémisphères*. Elles sont représentées :

- en arrière, par une série de fibres qui après avoir emprunté les corps bordants, passent d'un pilier postérieur du trigone à l'autre pour former la lyre ;
- en avant, par la commissure blanche antérieure.

Les centres olfactifs sont réunis aux *noyaux gris centraux*, dernière étape avant le cortex des grandes voies de la motricité et de la sensibilité générale, par deux sortes de fibres :

- des fibres hypothalamo-optiques, représentées par le faisceau de Vicq d'Azyr ;
- et des fibres hypothalamo-striées qui entrent dans la constitution du faisceau lenticulaire de Forel.

Ainsi se fait le raccordement des voies olfactives d'une part avec les voies de la sensibilité générale et, de là, avec le lobe frontal pour les phénomènes olfactifs déterminés par les perceptions olfactives, et d'autre part, avec les voies de la motricité automatique pour les réflexes d'attitude ou de posture déterminés par les odeurs.

Enfin les voies olfactives sont en rapport avec *les noyaux de la vie végétative par plusieurs formations* :

— Le faisceau olfacto-basal de Edinger, empruntant le trajet de la strie olfactive médiane, met en communication directe la périphérie avec la masse infundibulo-tubérienne et par son intermédiaire avec l'hypophyse. Il est à la base de la systématisation du réflexe olfacto-génital.

— D'autres fibres partant de la zone corticale olfactive du *septum lucidum*, suivent le long du bord interne du thalamus l'habenula et, par le faisceau rétro-réflexe de Meynert, aboutissent au ganglion inter-pédonculaire qui les réfléchit à son tour sur les formations végétatives du tronc cérébral par le faisceau de Schutz.

— Enfin, du corps mamillaire part le très important faisceau de la calotte de Gudden qui va unir les voies olfactives aux noyaux du tronc cérébral et principalement aux noyaux du pneumogastrique. C'est par cette voie que la perception d'une odeur nocive va déterminer une augmentation des mouvements respiratoires ou même l'apparition de nausées et de vomissements, phénomènes qui constituent des réflexes de défense.

Si le nerf olfactif est évidemment l'organe essentiel de l'olfaction, il n'est cependant pas le seul à intervenir dans cette fonction.

Le *trijumeau* transmet une partie des sensations provoquées par des corps qui sont à la fois des odeurs et des irritants et la perception trigéminal est indispensable pour la représentation olfactive corticale de ces corps. D'autre part, le trijumeau tient sous sa dépendance les modifications vaso-motrices réflexes de la pituitaire qui, nous le verrons, ont une grande importance sur les conditions physiques du courant d'air odorivecteur et, partant, sur sa perception par les fibres nerveuses.

Le *facial* joue un rôle beaucoup plus effacé par le mouvement des narines qui intervient pour régulariser le courant d'air.

Enfin le *goût* et l'odorat sont unis par des liens physiologiques et anatomiques nombreux qu'il n'est pas toujours facile de dissocier en clinique, car, dans la vie quotidienne, le goût se complète par l'odorat.

RAPPEL PHYSIOLOGIQUE

I. — LE STIMULUS OLFACTIF

Toute étude physiologique d'une sensation ne doit commencer et n'est rendue possible que par la détermination exacte du stimulus, c'est-à-dire de l'agent externe provoquant normalement la sensation par excitation de l'organe. Or, si dans l'audition et la vision la nature acoustique et lumineuse de la stimulation est parfaitement connue et définie, il est loin d'en être de même dans l'olfaction où la nature physico-chimique des corps odorants est encore mal précisée. Nous allons essayer d'envisager brièvement les différents aspects sous lesquels se présente le problème du stimulus olfactif.

A) CLASSIFICATION DES ODEURS

Les odeurs sont innombrables et la première tâche qui n'a pas manqué de retenir l'attention des chercheurs est celle de leur classification. Mais celle-ci se heurte à de nombreuses difficultés : ainsi certains corps présentent des odeurs tout à fait différentes et même opposées suivant leur concentration. De plus, on peut dissocier dans l'odeur d'un produit défini, toute une série d'odeurs qui ne peuvent être groupées. Enfin, la sensation agréable ou désagréable qui orienterait vers une classification est souvent subjective et conditionnée par les sens associés, par les habitudes, par l'hérédité, par l'espèce. Ainsi s'explique la diversité des classifications qui ont vu le jour.

De LINNÉ (1752) à HENNING (1916), on trouve 14 classifications différentes fondées surtout sur la similitude de qualité. Nous ne pouvons citer que les principales :

— LINNÉ groupe les odeurs en 7 classes : aromatiques, balsamiques, ambrosiaques, alliées, caprilques, repoussantes, nauséabondes.

— ZWAARDEMAKER, en 1895, reprenant la classification de LINNÉ et la complétant arrive à 9 classes : les éthérées, les aromatiques, les

balsamiques, les ambrosiaques, les alliées, les empyreumatiques (brûlé), les caprilques, les repoussantes, les nauséabondes. Il les subdivise encore pour arriver à un total de 17 classes.

— HENNING, en 1916, reprend ces classifications et essaie d'être plus objectif que les autres. Il classe les odeurs fondamentales en : âcre, pourri, fétide, brûlé, épicé, vanillé, éthéré. Il construit un prisme d'ordonnées en trois plans, les sommets de ce prisme représentant les classes fondamentales.

— La dernière classification en date est celle de CROCKER et HENDERSON (1927). Selon ces auteurs, il y aurait dans toutes les odeurs quatre composants fondamentaux : le doux, l'acide, l'empyreumatique et l'odeur d'amande. Ces quatre composants sont représentés de la façon suivante : le doux par le chiffre des mille, l'acide par le chiffre des centaines, le brûlé par le chiffre des dizaines et l'odeur d'amandes par le chiffre des unités. De plus, ces composants peuvent intervenir en plus ou moins grande quantité et cette quantité est représentée par un chiffre de 0 à 9. Il est donc possible de représenter les odeurs par un nombre de quatre chiffres : par exemple, la vanilline est figurée par le nombre 6.021, ce qui signifie qu'elle est composée d'un élément moyennement doux (6), d'aucun élément acide (0), d'un peu de brûlé (2) et de très peu d'amande (1). Cette classification est très employée en parfumerie, leurs auteurs étant d'ailleurs des parfumeurs.

On voit donc que la classification pure dans le sens linéen du mot s'est transformée, depuis HENNING, en une notion d'odeurs élémentaires en très petit nombre et les possibilités de combinaisons résultant de quelques odeurs fondamentales et de quelques récepteurs atteignent un chiffre énorme que l'on a estimé devoir être de l'ordre de 250.000.

B) ETUDE CHIMIQUE DES ODEURS

Les relations entre le pouvoir odoriférant d'un corps et ses propriétés chimiques ont fait l'objet de nombreux travaux dont on peut isoler quelques points :

Le poids moléculaire intervient dans le pouvoir odoriférant, et PASSY, en 1882, établit qu'il n'y a pas d'odeur pour les corps d'un poids moléculaire inférieur à 26 et supérieur à 300. Il montre également que la capacité odoriférante des divers alcools augmente avec leur poids moléculaire.

De même, on sait que pour les corps d'une série homologue l'intensité de l'odeur part d'un seuil, atteint un maximum et redevient faible suivant le nombre d'atomes de carbone de la chaîne principale.

La position des atomes est également à considérer et les groupements aromatiques ont des qualités odoriférantes plus nombreuses et plus fortes que les corps de la série aliphatique ou en chaîne droite. De même, la cyclisation de certaines chaînes leur confère immédiatement une odeur très prononcée.

Enfin, la présence de valences non saturées caractérise de nombreuses odeurs et dans une même série les corps non saturés ont plus d'odeur que les corps saturés.

C) ETUDE PHYSIQUE DES ODEURS

La première qualité physique des odeurs et celle qui résume la plupart des autres, est la volatilité. Pour être perçues, les odeurs doivent être en effet à l'état gazeux. Certaines substances dissoutes dans l'eau et ne possédant pas de volatilité par elles-mêmes deviennent odoriférantes si on ajoute de l'alcool à la solution, même si l'alcool est en dilution telle qu'il n'est pas perçu lui-même.

Les facteurs qui agissent sur cette volatilité, c'est-à-dire la pression, la température, le degré hygrométrique du courant gazeux, interviendront donc dans la stimulation olfactive.

On a remarqué depuis longtemps que la plupart des corps odorants étaient solubles à la fois dans l'eau et dans les lipides, mais il existe de nombreuses exceptions à cette règle et il n'est pas possible d'en tirer de conclusions définitives.

Le rayonnement infra-rouge interviendrait pour certains dans la perception des odeurs. Ainsi BECK et MILES pensent que les substances odorantes absorberaient sélectivement le rayonnement infra-rouge émis par les cellules olfactives et, cela, suivant leur spectre d'absorption dans l'infra-rouge. Mais les expériences de ces auteurs ont été faites chez des insectes et leur application en physiologie humaine reste encore hypothétique.

Une théorie analogue, mais basée cette fois sur le rayonnement ultra-violet, a été également émise par HENNING.

Les phénomènes de surface et en particulier l'adsorption au niveau même de la muqueuse olfactive semblent par contre jouer un rôle beaucoup plus important dans l'olfaction. Certains corps (et les odeurs en sont), que l'on appelle tensio-actifs, diminuent la tension superficielle au point que les couches en contact, dites couches de séparation, s'étalent au maximum possible au point de former une couche de l'épaisseur d'une seule molécule (couche de Gibbs). Dans cette couche, les molécules sont tassées les unes contre les autres, en un seul rang, et elles sont orientées parallèlement suivant leur constitution, leurs groupements, leur polarité électrique. Une telle disposition per-

met la mise en jeu de phénomènes physico-chimiques particuliers capables de créer des différences de potentiel électrique de plusieurs millivolts et ce phénomène, nous le verrons, est la base d'une explication du mécanisme de la sensation olfactive qui paraît actuellement la plus satisfaisante.

Au total, l'ensemble des qualités physico-chimiques des odeurs que nous venons de passer rapidement de revue permet d'envisager le phénomène de la discrimination des odeurs. Suivant leur caractère de volatilité et de diffusion, les odeurs seront entraînées par le courant d'air vers des zones différentes de la muqueuse olfactive et cela à des débits différents. Dans chacune de ces régions, suivant leur solubilité plus ou moins grande dans l'eau et les lipides, elles participeront ou brusquement ou progressivement aux phénomènes de surface. Les phénomènes de surface sont à leur tour modifiés suivant une courbe spécifique pour chaque odeur. Un tel processus permet des réactions physiques, chimiques et biochimiques qui sont aussi spécifiques. A chaque palier de cette cascade de phénomènes, correspondent des variations électriques qui vont traduire dans les influx nerveux qu'ils déclenchent, une infinité de probabilités qui sont autant de discriminations possibles.

L'étude du stimulus olfactif doit tout naturellement se compléter par celle de son appréciation, d'une part au point de vue qualitatif, ce qui est relativement aisé, tout au moins en clinique où une certaine approximation est suffisante, et d'autre part au point de vue quantitatif, c'est-à-dire l'olfactométrie. Il s'agit-là d'un problème beaucoup plus complexe qui a retenu l'attention de nombreux physiologistes et dont la multiplicité des solutions proposées prouve la difficulté. Etant donné l'importance de ce problème, base de toute étude sémiologique de l'olfaction et le nombre d'obstacles auxquels se heurte toute tentative de mesure précise dans ce domaine, il nous a paru nécessaire de lui consacrer un chapitre spécial qui sera développé plus loin.

II. — LA SENSATION OLFACTIVE

Les substances odoriférantes étant parvenues au niveau de la tache olfactive et les conditions physico-chimiques nécessaires à leur action étant remplies, comment et par quel mécanisme la sensation olfactive peut-elle naître ? C'est ce qu'il nous reste maintenant à envisager, tout au moins de façon schématique.

Le premier phénomène, nous l'avons vu, est un phénomène d'adsorption : par le jeu de la tension superficielle les corps odorants s'étaient en une couche de Gibbs sur les cellules sensorielles. Cette couche de Gibbs est capable de provoquer l'apparition d'un potentiel électrique de l'ordre de plusieurs millivolts et, pour EHRENSWARDT, ce serait ce potentiel qui serait à l'origine de l'influx nerveux. Mais c'est une règle générale qu'un influx nerveux ne peut être déclenché que si la tension électrique cesse d'être continue pour devenir modulée, seules les variations électriques pouvant en effet engendrer cet influx. C'est alors qu'interviennent les enzymes spécifiques de l'organe olfactif, enzymes dont les travaux de KISTIAKOWSKI, de BOURNE, de BARRADI ont prouvé l'existence. Pour ces auteurs, les phénomènes se dérouleraient de la façon suivante : un corps odorant venant en contact avec des enzymes qui se trouvent à la surface des cellules sensorielles peut entraîner toutes sortes de perturbations, par inhibition ou activation d'un ou plusieurs enzymes, eux-mêmes localisés d'une manière spécifique. Il en résulte des modifications de l'activité électrique spontanée du récepteur olfactif ; cette modulation donne une onde électrique dont la forme et la fréquence sont caractéristiques de l'odeur et c'est cette image de modulation électrique qui est le point de départ de l'influx transmis au cerveau. Comme il existe plusieurs localisations principales de plusieurs enzymes et qui ne sont pas tous connus, comme chacun peut être inhibé, activé ou laissé indifférent, il en résulte un nombre important de discriminations possibles.

La meilleure méthode pour confirmer la réalité d'un tel mécanisme serait d'enregistrer les messages sensoriels électriques au niveau des voies de transmission. C'est ce qu'a fait ADRIAN qui, en plaçant des électrodes au niveau du bulbe olfactif du hérisson, a pu enregistrer l'activité bioélectrique de cet organe. Il a constaté la présence de deux types d'ondes.

— Au repos, dans la respiration inodore, il existe des ondes intrinsèques, lentes, régulières dont la vitesse augmente régulièrement avec la vitesse du courant d'air. ADRIAN pense que ces ondes sont dues à l'activité propre des cellules nerveuses du bulbe et qu'elles sont la manifestation d'une stimulation non olfactive, mais purement mécanique.

— La présence d'une odeur manifeste abolit subitement ce rythme régulier. De petites ondes rapides, d'abord régulières puis se synchronisant, apparaissent lorsque l'odeur devient intense. Les ondes surviennent pendant une période limitée à chaque inspiration et elles sont déclenchées par le stimulus olfactif. C'est ainsi qu'ADRIAN a pu comparer les stimulations ondulatoires produites par différentes odeurs.

Ces remarquables expériences d'ADRIAN éclairent d'un jour nouveau le phénomène de la perception olfactive. Il s'agit-là de recherches électro-physiologiques qui rejoignent le problème plus général de la physiologie des centres nerveux, et c'est dans les perspectives ouvertes par ces travaux que l'on peut envisager un enrichissement de nos connaissances, encore bien fragmentaires, de la physiologie de l'olfaction.

ETUDE SEMIOLOGIQUE

Les troubles de l'olfaction, si l'on se réfère aux différents traités d'O.R.L., portent essentiellement sur une diminution ou une déviation de cette fonction : anosmie complète ou partielle et parosmie. A ces deux troubles, il faut ajouter tout le chapitre des hallucinations olfactives qui sont d'ailleurs assez mal connues des rhinologistes, car ce sont plutôt les neurologues qui ont l'occasion de les observer.

Nous nous attacherons d'abord à l'étude des troubles déficitaires.

— La simple reconnaissance d'une anosmie ne soulève pas de problème, en dehors de l'expertise médico-légale, encore qu'il soit parfois malaisé d'affirmer l'absence complète de l'efficiencia sensorielle. Elle est réalisable par tout clinicien possédant la classique rangée de façons comportant les quatre variétés d'odeurs suivantes : agréables, fortes, désagréables, nauséuses. Pour cet examen simple et rapide, une précaution est nécessaire : il ne faut utiliser que des odeurs bien définies, nettement reconnaissables, au moins dans leur caractère odoriférant. La qualité d'un odorat varie d'un sujet à l'autre, en dehors de toute atteinte pathologique, et il en est de même pour sa sélectivité. On peut disposer de la série suivante : parfum de rose en solution peu concentrée et peu alcoolisée, camphre ou vanille, éther, assa foetida.

— Si l'identification qualitative de l'anosmie est relativement facile, son appréciation quantitative, par contre, soulève de grosses difficultés. Ces difficultés expliquent en partie la pauvreté de nos connaissances dans le domaine des troubles déficitaires de l'olfaction et l'échec de ceux, nombreux cependant, qui se sont efforcés d'intégrer la sémiologie olfactive à la pathologie.

Aussi l'importance des difficultés que l'on rencontre dès que l'on veut tenter de préciser la valeur sensorielle de l'appareil olfactif suivant une certaine rigueur — car tous les degrés peuvent exister entre l'anosmie complète et l'hypoosmie discrète — est telle que leur exposé nous paraît devoir faire partie intégrante de toute étude sémiologique de l'olfaction.

I. — DIFFICULTÉS D'APPRÉCIATION DE L'ANOSMIE

Les difficultés d'appréciation exacte sont multiples et diverses ; elles réalisent autant de causes d'erreur. Nous les avons groupées de la façon suivante :

- Causes relevant de facteurs individuels ;
- Causes relevant du comportement physiologique de l'appareil olfactif vis-à-vis des substances odoriférantes ;
- Causes enfin relevant des interractions dues aux intrications du goût et du trijumeau dans le fonctionnement de cet appareil.

A) CAUSES INDIVIDUELLES

Ces causes peuvent être indépendantes de tout phénomène pathologique. Elles peuvent relever d'une lésion n'atteignant pas l'appareil olfactif proprement dit. Elles peuvent être la conséquence d'une atteinte antérieure et différente de celle actuellement présentée par le malade. Elles peuvent enfin être liées au milieu dans lequel évolue le malade. La recherche de ces causes réalise en quelque sorte une forme de diagnostic d'élimination avant de procéder à un examen de l'olfaction chez tout malade.

— Un état anatomique correct des fosses nasales, c'est-à-dire l'absence de toute gêne mécanique à leur perméabilité, est nécessaire pour que l'olfaction s'exerce normalement. Le courant d'air qui va des narines aux choanes est le vecteur indispensable des odeurs. Toute cause perturbant la perméabilité nasale, et partant le passage de ce courant d'air, retentit sur la qualité de la perception olfactive. Une déviation de cloison, une anomalie de l'auvent nasal, une diminution des orifices narinaires ou choanaux, une rupture de l'équilibre de perméabilité habituelle entre narines et choanes, suffisent à troubler le passage de l'air. Ce sont des faits de cet ordre qui expliquent le plus souvent une différence de capacité olfactive d'une narine à l'autre chez un même individu.

A côté des défauts anatomiques, le facteur individuel pur intervient plus que dans n'importe quel autre organe sensoriel et les possibilités olfactives varient d'un sujet à l'autre dans des proportions importantes.

— Un processus pathologique se développant au niveau des fosses nasales va entraîner une atteinte de l'olfaction qu'il ne faut pas méconnaître pour ne pas la rattacher à une lésion de l'appareil olfactif.

Il peut s'agir d'un processus infectieux modifiant soit le courant d'air, soit la structure tissulaire de la pituitaire qui ne peut plus jouer son rôle physiologique normal. Tels sont les rhinites infectieuses aiguës ou chroniques, une sinusite maxillaire, une ethmoïdite aiguë ou chronique, un ozène. Il peut s'agir d'un processus tumoral : cancer des fosses nasales, des sinus, du cavum, ostéome des sinus. Ici l'olfaction est lésée, soit par une perturbation du courant d'air, soit par une modification de la pituitaire, soit par une atteinte directe des éléments sensoriels de la tache olfactive. Il peut s'agir enfin d'un processus pathologique d'ordre général retentissant sur le système olfactif : diabète, urémie, avitaminose, leucose.

A côté de ces affections contemporaines de l'examen et dont le clinicien est à même de constater la présence, un interrogatoire doit rechercher l'existence éventuelle d'antécédents analogues, la possibilité d'une diphtérie ou même d'une affection grippale sévère antérieure. Une hypoosmie peut en être la séquelle. Il ne faut pas non plus négliger l'existence d'un traumatisme facial : il peut être responsable d'un trouble d'ordre mécanique ou lésionnel.

— L'abus des médicaments rhinologiques est une cause certaine d'hypoosmie et peut-être d'anosmie. HENNEBERT estime que les plus nocifs sont : le chlorure de zinc, le nitrate d'argent, le menthol, l'éphédrine, l'huile de paraffine.

— Un autre point à préciser est la profession du sujet examiné. Certaines professions telles que polisseur, graveur, menuisier, tailleur de pierre, céramiste, fumiste, sont particulièrement exposées aux lésions nasales génératrices de troubles olfactifs. L'atteinte peut porter soit sur la pituitaire, soit sur les éléments sensoriels, parfois même sur les centres. Ce mécanisme se fait par l'inhalation de vapeurs ou de poussières dont les plus nocives sont : les dérivés du chrome, de l'arsenic, le ciment, le carbone, l'acide sulfurique, les superphosphates. D'autres fois, l'anosmie est liée à une intoxication générale par fixation du toxique sur l'élément nerveux du circuit olfactif : intoxication saturnine ou benzolique.

— Enfin il faut éliminer la possibilité de certaines anosmies, les anosmies congénitales que SMITH considère comme relativement fréquentes, mais dont on peut se demander si elles ne sont pas liées à un coryza diphtérique ou syphilitique du premier âge ; les anosmies héréditaires dont NYSEN, HELSMOORTEL et THIENPONT ont rapporté plusieurs observations ; les anosmies des albinos.

Cette longue énumération a pu paraître un peu fastidieuse. Elle nous a semblé cependant indispensable avant de pénétrer plus avant dans l'exposé des difficultés que l'on rencontre pour préciser la valeur d'un odorat.

B) CAUSES RELEVANT DE L'APPAREIL OLFACTIF ET DE SON FONCTIONNEMENT

Les difficultés sont ici d'un tout autre ordre. Celles que nous venons de voir ne posent pas de problèmes qui ne puissent être résolus par un examen clinique précis. Par contre, en abordant ce deuxième chapitre, nous pénétrons dans le domaine de la physiologie de l'olfaction et nous avons vu au début de cet exposé combien d'incertitudes et d'hypothèses il comportait. C'est dire que les difficultés sont pratiquement insurmontables.

— La première difficulté est réalisée par la *mesure du seuil olfactif*. Le seuil olfactif correspond à la plus petite quantité odoriférante susceptible de déclencher un stimulus perceptible. Il traduit la limite d'efficacité de l'odorat. En réalité, de nombreux obstacles donnent à cette définition un aspect très théorique. Le seuil d'olfaction n'est pas une ligne fictive séparant l'apparition de la sensation de l'absence de sensation. C'est, suivant l'expression de HENNEBERT, « une bande floue » constituée d'un seuil de détectabilité simple et d'un seuil d'olfaction vraie où la qualité apparaît. Or cette bande floue, d'une part est faite de réponses uniquement subjectives, d'autre part elle est physiologiquement variable chez les différents individus et chez un même individu d'un moment à l'autre. Elle dépend du milieu ambiant, de la pression de l'air inspiré et chargé du produit odoriférant, de sa température, de son degré d'humidité. De plus, les différentes odeurs ont, les unes par rapport aux autres, des seuils variant dans des proportions considérables. Le seuil d'une même odeur peut lui-même varier avec les conditions physiques, avec la respiration, avec la fatigue, avec l'évolution physiologique générale durant la journée, avec l'âge, avec le sexe. Ceci aboutit pratiquement à l'impossibilité de créer une unité de mesure et l'olfactie de Zwaardemaker (c'est-à-dire la quantité de substance odorante capable de déterminer le seuil de sensation) ne peut donc être admise comme unité physiologique.

Ce n'est d'ailleurs pas la seule difficulté. Les phénomènes de fatigue et d'adaptation s'installent très rapidement lorsqu'on procède à un examen, si bien que le véritable seuil n'existe qu'au tout début de la sensation et qu'il se relève ensuite rapidement.

De plus, l'appareil olfactif est extrêmement sensible. Il est sensible à des quantités absolument infinitésimales de produit. L'éther est perçu à une dilution de 1.10^{-3} g par litre, la vanilline à une dilution de 5.10^{-7} .

MAC KEYNES souligne ce fait en disant : « Les odeurs remplissent l'air avec rien ; notre odorat perçoit ce rien, bien que nous autres

hommes soyons dotés de l'odorat le plus dégénéré des êtres vivants ». On ne peut donc plus parler à ce moment de quantités de substance en grammes mais en molécules. Et la véritable mesure du seuil pour une substance odoriférante donnée doit être le nombre de molécules de cette substance en contact avec l'appareil olfactif, dans l'unité de temps et dans des conditions physiques de pression, de débit et d'humidité du courant d'air, stables et définies.

— *L'étude de la sensation olfactive supra-liminaire* présente des difficultés aussi importantes que celle de la mesure du seuil.

En application de la loi de FECHNER-WEBER, on pourrait penser que le seuil étant un nombre X de molécules impressionnant l'organe olfactif dans l'unité de temps, l'intensité sera en rapport avec l'augmentation de ce nombre. Or cette loi ne se vérifie pas pour beaucoup d'odeurs et l'accroissement de sensation est rarement linéaire par rapport à la quantité d'excitant. Parfois même, l'intensité s'accroît légèrement au-dessus du seuil et la quantité peut être augmentée sans que la sensation soit accrue (c'est le cas de la vanilline par exemple). Par ailleurs, la sensation de qualité elle-même varie avec l'intensité et cela, dans de nombreux cas, de façon très importante. C'est ainsi que l'acide amylcinnamique dilué sent le jasmin alors qu'à forte concentration il sent le buis. L'accroissement du stimulus peut également entraîner avec certaines odeurs une perception désagréable alors qu'un stimulus normal donnait une perception agréable. Il est donc impossible d'établir d'une part une fraction différentielle stable (c'est-à-dire la quantité dont il faut augmenter la stimulation pour avoir une sensation d'accroissement de sensation) et d'autre part une échelle de sensation valable pour toutes les odeurs.

Dans l'étude de la sensation supra-liminaire, un fait cependant paraît présenter un gros intérêt : c'est le *phénomène de fatigue*. La fatigue est un phénomène existant pour tous les organes des sens, mais pour l'odorat cette diminution est particulièrement intense et rapide. Il s'agit d'un phénomène massif que l'on ne doit pas confondre avec l'accoutumance qui est due à l'exposition continue et prolongée d'une même odeur. Il semble admis depuis WOODROW que l'importance de la fatigue est proportionnelle à l'intensité initiale du stimulus, ou, pour être plus en rapport avec les conceptions physiologiques actuelles, proportionnelle au nombre de molécules touchant l'organe réceptif dans l'unité de temps. Si les deux narines sont excitées en même temps, la fatigue est plus importante. Par contre, l'apparition de la fatigue au niveau d'une narine entraîne une élévation du seuil

au niveau de l'autre. On a considéré pendant longtemps qu'il s'agissait là d'un phénomène d'origine périphérique, mais depuis ELSBERG, en 1936, il semble qu'il faille plutôt le rapporter, ainsi que nous le verrons plus loin, à un mécanisme d'origine centrale. En tout cas, ces phénomènes de fatigue ont été mis en évidence au niveau du bulbe olfactif par ADRIAN.

La fatigue olfactive présente un caractère particulier qui est d'être spécifique. Cette fatigue n'est valable que vis-à-vis de l'odeur qui l'a provoquée. C'est ce que PROETZ a appelé la « fractionnal fatigue ». Il la met en évidence de la façon suivante. Un flacon contient une solution concentrée d'anis. Un deuxième flacon contient la même solution à laquelle est ajoutée une solution d'amande assez faible pour être masquée par l'odeur d'anis. Au début de l'expérience, les deux flacons ont la même odeur et on ne découvre pas la présence d'odeur d'amande dans l'un des flacons.

Le premier flacon (anis pur) est présenté devant les narines pendant un temps assez long (trois à huit minutes) et entraîne la fatigue de l'odorat. Cette fatigue n'existe que pour l'odeur d'anis puisque, si l'on place le deuxième flacon contenant de l'anis fort et de l'amande faible, l'odeur d'amande est alors parfaitement bien perçue.

Ce test, qui ne semble pas avoir été utilisé de façon notable, paraît intéressant. Beaucoup d'auteurs voient dans cet aspect du phénomène de fatigue une possibilité d'isolement des odeurs dites élémentaires.

Le *phénomène de recrutement* existe au cours des troubles de la fonction olfactive comme pour l'audition. Il correspond ici à une absence de sensation pour des intensités faibles et au recouvrement d'une sensation normale à un certain niveau d'excitation.

Ce phénomène ne paraît pas présenter une importante valeur sémiologique mais il mérite d'être signalé car pour certains auteurs, dont HENNEBERT, il expliquerait la cacosmie constatée chez certains sujets.

En effet, chez un sujet normal qui ne fait qu'une simple inspiration, la quantité d'odeur inhalée est insuffisante pour être désagréable alors que le sujet présentant un recrutement inhale au contraire une quantité beaucoup plus importante d'odeur qui entraînera une perception désagréable. Dans de tels cas, il ne s'agit pas d'hypoosmie, car vis-à-vis de certaines odeurs dont l'intensité varie peu avec l'importance du stimulus, une forte inhalation n'entraînera aucune perception odoriférante.

C) AUTRES CAUSES D'ERREUR

— Le *trijumeau*, nous l'avons vu, joue un rôle dans l'olfaction. Certes, au point de vue purement scientifique, ce rôle peut être considéré comme accessoire, mais en clinique il est loin d'être négligeable. Il faut savoir que ses lésions peuvent troubler l'olfaction alors que l'appareil olfactif lui-même est intact.

Le trijumeau transmet une partie des sensations provoquées par des corps à la fois odorants et irritants. Il est évident que la perception olfactive cérébrale de tels corps sera altérée si le trijumeau ne joue pas son rôle. Surtout les modifications vaso-motrices de la muqueuse nasale conditionnant l'importance, le débit, le degré d'humidité et de tension du courant d'air, sont liées à des réflexes trigémellaires et interviennent également dans la valeur de la perception olfactive. Suivant ADRIAN enfin, la réceptivité de l'appareil olfactif est peut-être éveillée par une excitation venue du V et que déclenche le passage du courant d'air.

— Une autre cause d'erreur peut être liée au *goût*. En raison des liens physiologiques et anatomiques unissant le goût et l'odorat, il est souvent difficile en clinique de faire, de façon absolue, la part des troubles qui revient à l'un ou à l'autre. Il ne faudra donc pas utiliser des substances irritant le goût, comme l'essence de café par exemple. L'idéal serait évidemment de pratiquer une étude de la fonction gustative, mais il s'agit là d'un problème souvent difficile à résoudre.

Si nous avons longuement insisté sur les difficultés d'examen du système olfactif, c'est que ces difficultés nous ont paru importantes, c'est qu'elles expliquent la pauvreté de la sémiologie olfactive.

Cette sémiologie se réduit donc à l'exploration de deux éléments :

- le seuil ;
- la fatigue.

Cette exploration doit être faite à la fois pour les deux narines et pour chaque narine. Ses résultats traduisent le degré de l'anosmie. En fait, c'est la seule perturbation objective qui peut être précisée.

Les parosmies auxquelles nous avons fait allusion au début de cet exposé ne peuvent être mesurées. Elles sont cliniquement de deux ordres :

- d'origine périphérique et dans ce cas liées à l'existence d'une lésion de l'appareil périphérique ;
- d'origine centrale, mais alors elles font partie des hallucinations olfactives, avec toutefois une réserve pour ce qui concerne les parosmies post-traumatiques.

II. — OLFACTOMÉTRIE

De nombreuses techniques ont été proposées pour tenter de résoudre les problèmes posés par l'examen de l'olfaction et depuis les premières tentatives vers le milieu du siècle dernier, on ne compte pas moins de trente-cinq types différents d'olfactomètres. Un tel nombre ne fait que traduire l'imperfection de ces diverses méthodes ainsi que l'on pouvait s'y attendre devant l'ampleur des difficultés que nous venons de voir.

Beaucoup de ces appareils sont aujourd'hui oubliés et il n'entre pas dans nos intentions de les citer tous. Nous nous bornerons à décrire ceux qui présentent un intérêt pratique ou historique, puis nous nous efforcerons de faire le point des travaux modernes en ce domaine.

Il semble bien que les premières recherches d'olfactométrie aient été faites par VALENTIN en 1848. En faisant évaporer une quantité connue de substance odorante dans une chambre de volume connu, il cherche à obtenir une dilution dépendant de ces deux facteurs. En diminuant la quantité, il arrivait ainsi au minimum perceptible. Cette méthode, reprise plus tard par FISHER et PENZOLDT (1886), est évidemment peu pratique car il fallait ventiler la pièce après chaque examen et surtout très grossière dans ses estimations.

En 1851, FROELICH imagina de mélanger diverses substances odorantes avec une poudre inerte, l'amidon. Le sujet, les yeux bandés, devait signaler à l'observateur le moment où il commençait à percevoir l'odeur dégagée par l'échantillon que l'on approchait ou éloignait de son nez. La valeur de l'olfaction était par conséquent exprimée par la distance à laquelle le sujet pouvait percevoir l'odeur. Malgré toutes les précautions pour éviter les perturbations de l'air par le mouvement de l'observateur, on obtenait avec le même sujet et pour la même substance des variations de seuil de plus d'un tiers, ce qui fit abandonner la méthode.

En 1892, PASSY utilise une série de flacons d'un litre dans lesquels il laisse tomber une goutte d'une solution odorante dont les dilutions vont croissant : $1/10^e$, $1/100^e$, $1/1.000^e$. Le flacon est aussitôt bouché et laissé au repos pendant quinze minutes afin d'obtenir une diffusion standard. Puis le flacon est donné à flairer au sujet et on détermine le seuil par le titre de la première solution perçue. On reprocha à cette méthode de ne pas tenir compte de l'adsorption sur les parois du flacon. Il n'en reste pas moins qu'elle constitue la pre-

mière tentative de mesure pondérale précise, et grâce à elle PASSY put établir des conclusions qui restent valables depuis.

Des techniques voisines de celle de PASSY furent reprises ultérieurement par de nombreux chercheurs, notamment par TOULOUSE, GRASZY, ONODI et PROETZ.

L'osmo-esthésimètre de TOULOUSE et VASCHIDE fut mis au point en 1898. Dans un coffret en noyer, on disposait une collection de tubes de verre de 6 cm de longueur et de 2 cm de calibre. Une première série de 30 tubes contenait de l'eau camphrée à différentes dilutions, permettant la mesure des seuils : TOULOUSE avait choisi l'eau camphrée pour son odeur caractéristique et facilement reconnaissable. On présentait au sujet des solutions de plus en plus concentrées, ce qui permettait de définir un premier seuil de sensation olfactive non déterminée, et un second seuil de perception olfactive identifiable. Une deuxième série de 10 tubes chargés de solutions diverses servait à apprécier le sens de discrimination des odeurs. Une dernière série de 10 tubes chargés de dilutions variées d'eau éthérée ou ammoniacale permettait l'étude de la sensibilité olfacto-trigéminal.

GRASZY (1899) imprégnait un papier buvard avec une solution alcoolique de parfum qu'il laissait ensuite évaporer à la température de la pièce. Il faisait ensuite respirer par un entonnoir l'air qui passait successivement à travers le papier buvard et des diaphragmes de carton dont les orifices avaient des diamètres croissants. On retirait successivement les diaphragmes en commençant par le plus petit et on notait le diamètre du diaphragme qui permettait le seuil de sensation.

L'olfactomètre de ONODI, qui date de 1903, se compose de quatre récipients en forme de T, dont un orifice forme compte-gouttes : on présente à cet orifice un tampon de coton hydrophile que l'on imbibe de la solution odorante, laquelle est constituée de quatre dilutions d'essence de violette et d'ail.

PROETZ, en 1925, utilise un casier carré contenant 100 flacons de 50 cm³. Chaque rangée de 10 flacons correspond à une même solution odorante reproduite à 10 concentrations croissantes. Il choisit comme solvant la paraffine et utilise 10 substances d'odeur caractéristique et connue, des substances non irritantes pour écarter toute action qui ne serait pas de l'olfaction pure, des substances enfin parfaitement stables : l'iodoforme, le salicylate de méthyle, l'alcool amylique, le xylol, le nitrobenzol, le phénol, le gäïacol, l'essence de cannelle, l'eugénol et la coumarine. PROETZ crée une unité : « l'olfact » et établit des olfactogrammes.

Toutes ces méthodes, malgré leur simplicité, n'échappaient pas au reproche que le physiologiste hollandais ZWAARDEMAKER faisait à la technique de PASSY, à savoir qu'elle ne permettait pas une exploration suffisamment précise du seuil olfactif. Pour cela, en effet, il faut pouvoir faire varier à la fois rapidement et de façon continue l'intensité du stimulus. C'est ce à quoi s'est attaché ZWAARDEMAKER dont le nom marque une étape essentielle de l'olfactométrie.

Le premier olfactomètre de ZWAARDEMAKER (1888) se compose de deux cylindres couissant l'un dans l'autre : un cylindre externe tenu en main au moyen d'un manche, tube de kaolin poreux et inodore plongé préalablement plusieurs heures dans la solution odorante et un tube interne en verre, mobile, aboutissant à un embout narinaire par où le sujet doit flairer l'odeur. En déplaçant le cylindre interne par rapport au cylindre de kaolin, on fait varier le stimulus à volonté : plus la longueur découverte du cylindre externe est importante, plus la valeur du stimulus augmente et inversement. Une simple lecture de graduation permet d'exprimer celle-ci. En donnant des dimensions constantes à chacun des tubes, ZWAARDEMAKER proposa de définir une unité arbitraire qui mesurerait le seuil d'un sujet normal, l'olfactie, unité abandonnée depuis longtemps.

Par la suite, le physiologiste d'Utrecht apporta des variantes à sa technique : le cylindre poreux fut remplacé par un tube en gutta-percha ou en porcelaine non émaillée, en cire, en résine. En même temps, il fixe des règles pour l'examen, le rythme respiratoire... Mais la gutta-percha possède elle-même une qualité odoriférante qui vient fausser les résultats. Ainsi en 1910, ZWAARDEMAKER enferme le tube dans une cage de verre qui elle-même apporte de nouvelles causes d'erreur. Les cylindres de matière poreuse se garnissent de moisissures qui viennent ajouter leur odeur propre. D'autre part, ces cylindres doivent être imprégnés une heure avant le test.

C'est pourquoi REUTER, en 1899, fabrique un olfactomètre du même principe mais approvisionné d'odeur pour longtemps. Il se compose de 4 tubes télescopiques chargés de substances odorantes sous forme solide, afin que l'odeur persiste pour une longue durée d'utilisation ; ces tubes étaient réalisés en caoutchouc vulcanisé, gutta-percha ammoniacale, assa foetida et résine de Damar, ichtyol et pierre ponce, et chacun correspondait à une quantité croissante de substance odorante, respectivement 10, 250, 1.000 et 5.000 olfacties.

Les différents appareils que nous venons de voir, fonctionnaient tous par diffusion d'une solution de concentration variable. Ils négligeaient un facteur essentiel dans la perception olfactive, le facteur dynamique, c'est-à-dire le nombre de molécules venant frapper la zone

olfactive dans un temps donné. Les premiers auteurs à s'inspirer de ce principe furent WOODROW et KAPMANN, mais leur appareil, très précieux au point de vue scientifique, ne permet pas de mesurer les seuils. Il est donc difficilement utilisable dans la pratique clinique. Aussi, dans cet ordre d'idées, la préférence va-t-elle actuellement à la technique d'ELSBERG et LÉVY (1935) qui, bien qu'un peu moins précise que la précédente, mérite de retenir l'attention par sa simplicité et son utilisation pratique en clinique. L'olfactomètre d'Elsberg a été introduit et utilisé en France par G. GUILLAIN et R. MESSIMY, et c'est à ces deux auteurs que nous emprunterons la description de l'appareil et la méthode d'utilisation.

Chaque essence odorante à étudier est placée dans un flacon de 500 cm³. Chaque flacon est fermé à l'aide d'un bouchon percé de deux ouvertures dans lesquelles passent des tubulures. L'une de ces tubulures est reliée à une seringue, l'autre à une pièce nasale formée d'un tube en verre se bifurquant en deux branches à l'extrémité opposée. Cette bifurcation s'adapte aux narines. Une pince est placée sur le caoutchouc allant du flacon à la pièce nasale. A l'aide de la seringue, on projette dans le flacon une certaine quantité d'air. La pince est enlevée pour laisser passer l'émanation en direction du nez et remise aussitôt. Le sujet doit retirer la pièce nasale et décrire sa sensation. Suivant la réponse du sujet, on augmente ou diminue l'injection d'air. Puis on passe à l'étude d'un flacon contenant une autre odeur. Les injections doivent être espacées d'au moins quinze secondes afin d'éviter la fatigue olfactive. Le seuil olfactif est représenté par la plus faible quantité d'odeur perçue à trois reprises différentes. En obturant l'une des bifurcations de la pièce nasale, on peut mesurer successivement le seuil olfactif de chaque narine. Le seuil birhinal est habituellement plus bas que les seuils monorhinaux.

Pour explorer la fatigue olfactive, on adapte à la place de la seringue un courant d'air continu que l'on fait passer pendant un temps donné, ou plus simplement on projette avec la seringue, à plusieurs reprises, des quantités données. Au bout de ce laps de temps, on réadapte la seringue et on recherche à nouveau le seuil. La cessation de la fatigue correspond au moment où réapparaît la sensation avec une injection d'air équivalente à celle où a été établi le seuil. Le temps mis par le sujet à récupérer sa sensation mesure la fatigue olfactive.

D'une manière générale, le seuil olfactif normal, avec l'essence de café par exemple, varie entre 0,5 cm³ et 5 cm³; au-dessus de 5 cm³, il est nettement excessif. Il est à noter que chez les enfants le seuil est bas, alors qu'il est plus élevé chez les sujets âgés. La

fatigue olfactive normale, après dix injections de 50 cm³ d'air par exemple, est comprise entre une minute et trois minutes.

Il est nécessaire d'utiliser des essences fraîches n'ayant pas d'action trigémineuse. GUILLAIN et MESSIMY utilisent de préférence les essences de café, de rose, de lavande. De plus, la température de la pièce où l'on opère doit être constante car le coefficient olfactif d'une essence varie avec la température.

La méthode d'Elsberg permet donc d'étudier : le seuil olfactif pour chaque narine ; la fatigue olfactive pour chaque narine ; le seuil et la fatigue pour les deux narines simultanément.

Malgré sa simplicité, cette méthode est donc assez sensible et l'on s'explique qu'elle ait obtenu la faveur des neurologues.

FORTUNATO présenta, en 1949, un perfectionnement de l'olfactomètre d'Elsberg qui comportait 6 flacons montés sur un axe rotatif de manière à présenter par simple branchement sur un embout narinare fixe l'un ou l'autre de ces flacons chargés de solutions odorantes variées.

Un autre olfactomètre simple et pratique est celui de KLOTZ et TISSIÉ (1949). Il utilise non pas un courant d'air mais la solution odoriférante elle-même, nébulisée, puis introduite dans la fosse nasale sous forme d'aérosols secs, grâce à un nébuliseur alimenté par un obus d'oxygène avec mano-détendeur. La préparation employée est une solution aqueuse d'extraît de lavande au millionième stabilisée par un séjour d'une semaine dans un local à température constante. Au repos, cette solution est inodore, mais nébulisée et inhalée sous forme d'aérosols elle devient odorante. On mesure le seuil par le débit d'air injecté qui donne une réponse positive. Au-dessous de 1,5 litre/minute, il n'y a pas de perception. Si on augmente le débit, on note successivement un seuil de perception indifférente où l'odeur est perçue mais non identifiable ; puis on arrive au seuil d'identification.

LE MAGNEN, au laboratoire de Physiologie des Sensations du Collège de France, a créé plusieurs types d'olfactomètres reposant sur des principes tout différents.

Le premier appareil mis au point par cet auteur est l'olfactomètre à cloche qui est constitué de la manière suivante : le sujet, par l'intermédiaire d'un masque, aspire l'air d'une enceinte de petite capacité constituée par l'intérieur d'une cloche à eau. Cette cloche est équilibrée par un contre-poids et plonge au cours de l'inspiration entre les faces d'un vase à double paroi. Grâce au contrôle de la vitesse de descente de la cloche, à l'aide d'un indicateur, le sujet peut régler sa vitesse d'inspiration à une valeur fixe et choisie. Le volume est

également connu. La descente de la cloche compense également le vide de l'inspiration, permettant d'effectuer l'expérience avec un mouvement respiratoire normal. Le mélange odorant est préalablement dosé et constitué sous la cloche de verre à partir d'un doseur basé sur le principe de celui de Woodrow. Une seule dilution réalisée dans la cloche par admission d'air permet d'atteindre le seuil des corps odorants les plus puissants et de l'exprimer par le taux de cette dilution odorante, inspirée à une vitesse déterminée.

Tout récemment, LE MAGNEN a décrit un autre appareil reposant sur l'emploi des isotopes radio-actifs. Les molécules de ces isotopes sont nombrées au compteur de Geiger et l'on peut ainsi relier directement le seuil de l'olfaction et le nombre des molécules. Il est possible de compter au passage les molécules qui se dégagent et de noter la quantité nécessaire à la création d'un stimulus efficace.

Ce sont là des instruments de mesure olfactométrique extrêmement précis d'un intérêt scientifique incontestable, mais dont l'emploi est réservé aux seuls physiologistes, leur complexité s'opposant à leur utilisation en pratique courante.

Le dernier appareil en date, et celui qui semble le plus riche de promesses par sa perfection technique, est l'*olfactomètre électronique* présenté en 1950 par CASTELLO et BILLOTI. Son importance justifie, croyons-nous, une description plus détaillée.

CASTELLO s'est d'abord attaché à réduire au minimum les causes d'erreurs grâce à une technique rigoureuse.

— L'examen en apnée ou à « glotte fermée » qui supprime les interférences nasales ou respiratoires individuelles a l'inconvénient de rendre le temps utile d'examen très court et, de plus, chez certains sujets, il s'accompagne d'une tension psychique qui diminue leur capacité perceptive. On y remédie par l'emploi de la « glotte ouverte ». L'oro-pharynx est maintenu ouvert par un ouvre-bouche et le sujet préalablement éduqué s'astreint à respirer lentement et superficiellement. Ainsi les fosses nasales demeurent-elles en état d'apnée sans être le siège de courants d'air notables. Le jet gazeux est alors dirigé vers les fosses nasales suivant une direction donnée et avec une pression choisie de 150 cm d'eau : plus basse, le stimulus est insuffisant ; plus élevée, elle provoque une irritation trigéminal.

— Le véhicule utilisé est l'azote qui n'a pas d'odeur propre et qui est suffisamment pur sans modification chimique possible. Sa pression est maintenue constante dans tout le circuit ; sa température reste rigoureusement à 37° au moyen d'un calorimètre de Hoppler et il est humecté à 100 % par barbotage.

— Le dosage de l'intensité du stimulus est obtenu par l'emploi de deux tubulures à débit réglable permettant d'amener aux narines, l'une l'azote pur, l'autre un courant d'azote saturé par le facteur odorant. Un dispositif à valve permet de mélanger les deux courants de 0 (azote pur) à 100 (saturation) en passant par toutes les graduations possibles.

— Le corps odorant utilisé est un mélange de trichloréthylène et d'acétane d'amyle en mélange stable.

— Mais le perfectionnement majeur de l'appareil de Castello réside dans l'emploi du « nez électronique » intercalé sur le circuit car il permet d'obtenir une mesure absolue en énergie électrique des facteurs odorants. Le nez électronique exploite l'ionisation produite par une spirale de platine incandescente. L'on sait que celle-ci augmente en présence de vapeurs de la famille des halogènes (brome, chlore, iode, etc.) et surtout de leurs composés. Etant donné la valeur odorante de ces corps, l'on peut facilement établir une relation entre l'intensité de l'odeur et l'accroissement de l'ionisation.

Schématiquement, le nez électronique est formé d'une spirale de platine qui, portée au rouge, réchauffe un cylindre interne ou cathode. Un courant continu est appliqué entre cette cathode et un cylindre externe ou anode. La charge négative de celui-ci attire les ions positifs émis par la cathode et un courant passe à travers un micro-ampèremètre placé sur le circuit. Lorsqu'un courant d'air chargé de corps odorant passe entre l'anode et la cathode, le courant d'ions qui provient de la cathode augmente. Cet afflux est décelé par le micro-ampèremètre qui indique ainsi la présence et la concentration relative de ces vapeurs dans l'air. L'amplification permise par des tubes électroniques donne une grande sensibilité à l'instrument.

Le seuil de la fonction olfactive se détermine de la façon suivante : l'appareil étant en marche, le mélangeur à zéro, on fait passer une certaine quantité de gaz pur, de manière à laver le circuit. Simultanément, le nez électronique est allumé, tout en vérifiant que le micro-ampèremètre demeure à zéro, de façon à éviter le passage de facteur odorant.

Le sujet est alors invité à effectuer la manœuvre dite à « glotte ouverte » et prié d'indiquer, à l'aide d'un signal, la perception du stimulus odorant.

On ouvre alors le robinet fluxmétrique (à la graduation de 5 par exemple), le tube nasal étant court-circuité, l'on vérifie l'accroissement de la valeur en micro-ampères, notant son chiffre en « Osm ». Celui-ci correspond à la mesure olfactive rapportée en micro-ampères.

Le tube nasal est alors placé dans le circuit et le gaz se répand dans les fosses nasales du patient, pendant une minute.

Si le sujet signale une sensation olfactive, après dix secondes par exemple, celle-ci sera notée sur l'olfactogramme. S'il ne signale rien, l'examen est répété en portant le robinet fluxmétrique à la valeur 10 par exemple, après un temps de latence suffisant pour éviter l'interférence de la fatigue et après lavage du circuit à l'azote pur.

Ainsi l'on peut rechercher le seuil de fraction en fraction, grâce aux divisions du mélangeur, dans le temps le plus court suffisant à faire naître l'excitation.

CASTELLO a pu, de cette façon, établir des olfactogrammes en portant en abscisse les temps en secondes et en ordonnée les valeurs en Osm.

L'osm (du grec *osmos* = *odorat*) est, de même que le décibel, une mesure psycho-physique en rapport avec la perception et l'intensité du stimulus, enregistré en micro-ampères par le nez électronique.

L'olfactométrie électronique apparaît donc comme une méthode d'une précision inégalable en ce qui concerne la définition du stimulus. Et si, pour l'instant, il s'agit avant tout d'un appareil de recherches réservé au laboratoire, on peut espérer que l'avenir verra sa diffusion et son adoption dans le domaine clinique.

— En terminant cette technique d'examen, nous voudrions signaler rapidement l'examen au cours des expertises.

SIMULATION ET EXPERTISE

L'expertise d'un simulateur est des plus délicates. On ne peut en effet se fonder sur les examens précédents qui reposent entièrement sur la bonne foi du sujet examiné. Nous conseillerons, à la suite d'HENNEBERT, diverses épreuves :

— On recherchera la sensibilité de la muqueuse nasale. Chez l'anosmique, cette sensibilité, qui est sous la dépendance du trijumeau, reste intacte ; or, le sujet de bonne foi signale l'intégrité de la sensibilité alors que le simulateur prétend ne rien « sentir ». Cependant une restriction doit être faite, car on a signalé que, chez l'hystérique, la sensibilité de la muqueuse nasale et particulièrement du plancher, serait considérablement émoussée ; cependant, d'après LICHTWITZ, elle serait toujours conservée au niveau de la cloison.

— Les yeux étant bandés, on fait sentir des substances odorantes agréables, puis brusquement on place sous les narines une substance nauséuse : *assa foetida*, pyridine ; il est bien rare que le simulateur ne se découvre à ce moment par un mouvement de recul.

— BOURGEOIS a montré l'utilisation des réactions respiratoires du sujet examiné. Une odeur forte, et particulièrement une odeur désagréable, placée brusquement sous les narines du sujet à examiner et qui a les yeux bandés, entraîne toujours un arrêt plus ou moins prolongé de la respiration ou tout au moins une modification du rythme. Les mouvements respiratoires étant inscrits à l'aide d'un pneumographe, un arrêt respiratoire, même très passager, est immédiatement enregistré : on peut dépister ainsi avec sûreté les faux anosmiques. La pyridine et l'acétone sont les deux substances qui donnent les plus fortes réactions sur l'appareil respiratoire.

— HELSMOORTEL et NYSSSEN ont utilisé le pléthysmographe pour enregistrer les variations de volume de la main ; de même, on pourrait encore utiliser les autres réflexes olfactifs (contraction des muscles de la face, réflexes cardio-vasculaires) ou encore le réflexe psychogalvanique.

— Enfin l'étude du goût peut être utilisée car « toute anosmie complète s'accompagne de troubles du goût » (TERRACOL) ; au contraire, le pithiatique et le simulateur n'accusent pas en général de troubles gustatifs.

La concordance des résultats des examens répétés est très précieuse à noter.

VALEUR DIAGNOSTIQUE DES SIGNES OLFACTIFS

En abordant le problème de la signification sémiologique d'une hypoosmie, d'une perturbation de la fatigue olfactive, une première question se pose. Suivant leurs caractères, leurs degrés, ces troubles permettent-ils, comme par exemple dans la sémiologie vestibulaire, de différencier une atteinte centrale d'une atteinte périphérique ? Autrement dit, le diagnostic de localisation est-il possible sur la simple étude sémiologique ?

WESSELY, DUSSIK et KAUDERS avaient déjà envisagé ce problème, sous un angle un peu différent d'ailleurs, en préconisant l'injection intraveineuse de substances. HAUTANT, à leur suite, a préconisé l'injection intraveineuse d'une solution aqueuse de camphre à 2 % pour départager les différentes variétés d'anosmie : si la sensation olfactive apparaît, il s'agirait d'une atteinte périphérique ; si elle n'apparaît pas, ce serait une lésion centrale.

ELSBURG s'appuyant sur plus de 300 cas, estime que l'atteinte du seuil olfactif ne permet pas de conclure dans l'un ou l'autre sens, mais que l'atteinte isolée de la fatigue est en faveur d'une cause centrale. Si cette atteinte de la fatigue est générale pour toutes les odeurs, cela constitue une confirmation supplémentaire. Au contraire, si cette atteinte est spécifique, PROETZ estime qu'elle traduit une lésion de l'appareil de transmission.

Personnellement, nous pensons, avec M. AUBRY et P. PIALOUX, que dans cet ordre d'idées un aspect clinique de la sémiologie olfactive doit être souligné, avec évidemment quelques réserves :

Il semble que dans les lésions atteignant l'appareil périphérique : éléments sensoriels, bulbe, bandelettes, on constate essentiellement des troubles d'ordre déficitaire.

Au cours des atteintes du rhinencéphale, au contraire, il s'agit avant tout de troubles du type perversion ; c'est dans ces cas qu'apparaissent les hallucinations olfactives.

La sémiologie olfactive nous semble donc présenter en quelque sorte deux versants :

- l'un périphérique, externe, plus net, plus visible, appréciable quantitativement ;
- l'autre central, interne, plus flou, susceptible d'analyse mais échappant à la mesure.

Sans doute une telle division n'est pas autre chose qu'une image et sa véracité est loin d'être absolue. C'est ainsi que des déficits olfactifs ont été constatés au cours des tumeurs du rhinencéphale, mais il s'agit généralement de déficits mineurs, de déficits portant sur la sélectivité, sur la fatigue. D'ailleurs, l'atteinte de la sélectivité, le défaut d'identification sont plus en faveur d'une atteinte centrale. De même, l'avis de PROETZ faisant de la fatigue spécifique un élément d'ordre périphérique, nous paraît discutable. Elle existe certainement dans les lésions du rhinencéphale.

A l'opposé, des troubles du type perversion peuvent se rencontrer dans les lésions périphériques, mais ils ont des caractères bien particuliers. Ils sont déclenchés presque toujours par un stimulus effectif, alors que l'hallucination, suivant la définition classique, est « une perception sans objet ». De plus, ces perversions sont très précises, ne varient pas et cessent dès que la cause déclenchante qui est toujours locale est supprimée. A cet égard, l'observation que rapportent M. BOUCHET et P. PIALOUX est assez représentative.

Il s'agissait d'un homme particulièrement sensible aux charmes féminins, peut-être en grand rhinencéphale. A l'époque où les auteurs le rencontrèrent, l'objet de ses désirs était une femme affectionnant certain parfum de Chalimard. Mais lorsque le malade percevait ce parfum, en quelques secondes l'impression agréable faisait place à une odeur absolument épouvantable et le déroulement sensitivo-affectif, si l'on peut dire, en était immédiatement perturbé. Ce malade était porteur d'une ethmoïdite postérieure localisée dont le traitement suffit à supprimer les troubles.

I. — TROUBLES OLFACTIFS D'ORIGINE PÉRIPHÉRIQUE

Au niveau de l'appareil périphérique, plusieurs processus peuvent intervenir :

- affections des fosses nasales ;
- processus infectieux ;
- processus dégénératif ;

- maladie de Paget ;
- traumatismes ;
- tumeurs.

— Il est évident que de nombreuses *affections des fosses nasales* sont susceptibles de retentir sur la fonction olfactive, soit en lésant directement les cellules sensorielles, soit en faisant obstacle au courant d'air odorivecteur. C'est ainsi qu'une anosmie peut se voir au cours de certaines lésions infectieuses telles qu'une rhinite aiguë ou chronique, une ethmoïdite, un ozène ou au cours de lésions tumorales : cancer des fosses nasales, des sinus, du cavum, ostéome des sinus. Dans de tels cas, l'atteinte de l'appareil olfactif est secondaire et ne constitue qu'un simple épiphénomène au cours d'une affection intéressant avant tout les fosses nasales ou leurs annexes et dont un examen attentif suffit en général à faire la preuve.

— Au cours des *processus infectieux*, les troubles de l'olfaction n'ont pas été étudiés de façon précise. Mais il n'est pas douteux que l'anosmie peut être consécutive à une méningite purulente. Les bandelettes et le bulbe olfactif, en effet, sont particulièrement sensibles à l'infection et le bulbe participe rapidement aux inflammations des méninges qui l'entourent de toutes parts. Certains cas d'autopsie ont révélé l'existence d'une prolifération gliale importante ; parfois même, dans les infections suraiguës, le parenchyme nerveux est indemne, n'ayant pas eu le temps d'être touché.

Les méningites chroniques, en particulier celles de la tuberculose et de la syphilis, présentent au contraire un processus d'infiltration plus massif atteignant tous les tissus et surtout le parenchyme. L'anosmie est généralement complète.

Des lésions analogues ont été constatées chez des sujets atteints de poliomyélite, ce qui explique l'anosmie possible et généralement importante observée chez des convalescents d'une telle affection. On admet, en effet, que le virus se propage par les voies olfactives et la section de ces voies empêche l'extension de la maladie expérimentale, que l'inoculation ait été faite par voie nasale ou par voie intra-veineuse.

— L'anosmie peut également apparaître au cours de certains *processus dégénératifs périphériques*. Ici, suivant HENNEBERT, on ne trouve pas toujours un parallélisme entre les lésions et l'anosmie.

— Les troubles olfactifs, dans la *maladie osseuse de Paget*, ont été étudiés par G. GUILLAIN et R. MESSIMY en utilisant la technique d'Elsberg. Ils ont constaté une atteinte constante de l'olfaction, portant surtout sur une élévation du seuil et une diminution de la discrimi-

nation. Mais cette atteinte est variable, pouvant aller d'une simple hypoosmie à une anosmie complète.

La pathogénie de ces troubles olfactifs est semblable à celle des troubles auditifs observés dans la même maladie, à savoir un tiraillement ou une compression du nerf olfactif par le processus ostéitique déformant au niveau des trous de la base du crâne.

— Un chapitre plus important à envisager est celui des *traumatisme crâniens*. L'anosmie d'origine traumatique a été étudiée par de nombreux auteurs, surtout étrangers : OGLE, STERLING, WOELK, LAENMELE, plusieurs études de HELSMOORTEL, NYSSSEN et THIENPONT, DE MORSIER, GOLAND ; et en France : GUIOT et MESSIMY.

L'anosmie peut être consécutive à un traumatisme antérieur et il s'agit habituellement d'une fracture de la lame criblée. Mais celle-ci n'est pas toujours facile à mettre en évidence : des tomographies sont habituellement indispensables, mais pas toujours suffisantes. Parfois un écoulement de L.C.R. peut se surajouter, qui lui est plus démonstratif, mais encore faut-il être sûr de son origine.

Il peut s'agir aussi, et bien plus souvent semble-t-il, d'un traumatisme postérieur, occipital ou pariétal. Le mécanisme de ces lésions olfactives, attribué autrefois à une effusion hémorragique comprimant le nerf par déchirure des vaisseaux qui l'accompagnent, est actuellement rapporté à une lésion des bandelettes ou du bulbe par « contre coup ». Mais la pathogénie exacte d'une telle atteinte varie suivant les auteurs : d'après SPATZ, elle s'expliquerait par le fait que les bandelettes sont en étroit contact avec les aspérités de l'étage antérieur de la base du crâne et ne sont pas protégées par une citerne sous-arachnoïdienne, comme c'est le cas ailleurs. GOLAND pense que ce seraient les racines latérales olfactives et la partie antérieure des circonvolutions de l'hippocampe qui seraient lésées par contre coup contre les aspérités des petites ailes du sphénoïde. GUIOT et MESSIMY estiment qu'au cours d'un choc sur l'occiput, le déplacement de la masse cérébrale d'avant en arrière est susceptible d'entraîner un arrachement des bandelettes olfactives ou tout au moins un étirement traumatique dont l'effet est l'équivalent physiologique d'une section. Ils ont publié une observation dans laquelle une telle rupture se produisit au cours d'une intervention pour hydrocéphalie obstructive lors du réclinement du lobe frontal. L'anosmie est en effet une complication fréquente des interventions sur la région hypophysaire et cette complication est due à la fois à la fragilité spéciale des bandelettes olfactives et à leur disposition anatomique : depuis le trigone olfactif jusqu'à l'éthmoïde, elles ont une direction sagittale et parallèle à la face inférieure du cerveau. La position opératoire et le recul spontané

du lobe frontal les mettent déjà en tension ; l'exposition de la région hypophysaire qui nécessite non seulement un soulèvement mais une rétraction du lobe frontal, les arrache aisément. Il est logique de penser qu'un mécanisme analogue peut se trouver réalisé, au moins partiellement, au cours d'un choc postérieur, à la suite du brusque déplacement du cerveau.

En ce qui concerne l'étiologie, la plupart des auteurs admettent que ce sont les traumatismes postérieurs, pariétaux et surtout occipitaux qui provoquent plus volontiers une anosmie. Seuls HELSMOORTEL et ses collaborateurs trouvent une plus grande fréquence de troubles olfactifs après les traumatismes antérieurs. Mais GUIOT et MESSIMY font remarquer que les auteurs belges tirent des conclusions reposant essentiellement sur la constatation de fractures associées et il n'est pas exclu de supposer que de telles fractures puissent survenir par contre coup, après traumatisme crânien postérieur.

Au point de vue sémiologique, l'anosmie est le signe le plus fréquemment rencontré. Elle est généralement bilatérale et complète dans les traumatismes occipitaux. Dans les traumatismes pariétaux, elle peut être incomplète, prédominant du côté où siège la lésion cérébrale. Mais tous les degrés peuvent se voir et l'atteinte olfactive n'est pas nécessairement parallèle à l'importance du traumatisme : une anosmie totale et durable peut survenir après un choc léger et inversement une hypoosmie fugace s'observer après un trauma plus intense.

On peut également observer des parosmies post-traumatiques, presque toujours à caractère désagréable, parfois très gênantes, et DE MORSIER les considérait comme fréquentes. Pour COLLET, la constatation d'une parosmie serait un signe d'évolution ultérieure favorable.

Les parosmies sont habituellement intermittentes et dans leur intervalle l'olfaction bien que diminuée persiste néanmoins.

M. AUBRY et P. PIALOUX rapportent un cas où l'odeur ressentie était très désagréable, permanente, et s'accompagnait d'une anosmie complète.

A noter, pour terminer, qu'une anosmie post-traumatique par névrite secondaire et infectieuse éventuelle peut se produire, ainsi que FONZI et VARIATI viennent de le faire remarquer dans un article récent.

— Il nous reste enfin, dans le domaine de l'atteinte périphérique, à parler des *tumeurs*.

Parmi elles, les *méningiomes olfactifs* tiennent la première place et les troubles anosmiques y sont considérés par la plupart des auteurs comme un signe très important. Pour DAVID et ASKENASY, l'anosmie

est l'un des signes les plus constants des méningiomes olfactifs et il serait également le premier en date : « Quand chez un malade présentant d'autres signes de tumeur du cerveau, on a pu faire la preuve que l'anosmie a été le trouble initial, on doit envisager avec une grande probabilité l'existence d'un méningiome olfactif » (DAVID et ASKENASY).

DAVID et ASKENASY l'ont constaté 13 fois sur 13 cas.

ELSBERG, 11 fois sur 15 cas.

CUSHING, 26 fois sur 29 cas.

CLÉMENT, dans un travail récent, 44 fois sur 57 cas.

Ici l'anosmie est le plus souvent complète et bilatérale. Cependant, suivant la situation du méningiome, il peut exister une anosmie complète d'un côté et une hypoosmie de l'autre. En cas d'hypoosmie, on constate une élévation du seuil et de la fatigue olfactive.

Parfois on peut observer une perte de la sélectivité des odeurs : le sujet sent l'odeur mais il ne peut parvenir à l'identifier. ELSBERG donne à ce trouble le nom d'agnosie olfactive. Il en a rapporté 3 cas. CLÉMENT 3 également.

On peut aussi rencontrer des hallucinations (3 cas dans la statistique de CLÉMENT), bien qu'elles paraissent plus rares. Mais on peut se demander si ces derniers troubles ne sont pas en rapport avec des phénomènes d'hypertension et d'œdème apparaissant à distance, au niveau du rhinencéphale.

A l'opposé, il convient de signaler que certains méningiomes olfactifs même volumineux et bilatéraux n'entraînent aucune modification apparente de l'olfaction. CUSHING l'avait déjà remarqué, et CLÉMENT en rapporte également plusieurs cas.

Quoi qu'il en soit, il faut retenir la valeur diagnostique de l'anosmie dans les méningiomes olfactifs : pour la plupart des auteurs, elle précède de beaucoup les autres signes dans leur date d'apparition et sa constatation doit faire rechercher les autres symptômes de la tumeur : céphalée, troubles oculaires, troubles psychiques, et faire pratiquer divers examens complémentaires : radiologique, électro-encéphalographique, artériographique.

— Outre les méningiomes, d'autres tumeurs sont susceptibles d'entraîner une atteinte de l'appareil olfactif périphérique.

Les gliomes olfactifs se comportent de façon analogue, mais ici les symptômes sont plus volontiers unilatéraux et d'apparition tardive (DAVID et ASKENASY).

Les tumeurs frontales peuvent donner des signes identiques, et cela d'autant plus que leur siège se rapproche des voies olfactives.

Enfin certaines tumeurs de la ligne médiane, tels que les cordomes ou les volumineux adénomes hypophysaires, peuvent entraîner une symptomatologie analogue et, d'une façon générale, les différentes tumeurs cérébrales entraînant des phénomènes d'hypertension intracrânienne sont susceptibles de retentir sur le système olfactif. Mais il est évident que dans ces cas, il n'est pas toujours facile de faire la part respective d'une atteinte du rhinencéphale ou des bandelettes et du bulbe olfactif.

Généralement les tumeurs des hémisphères, quel que soit leur siège, peuvent retentir sur l'olfaction. Le seuil et la fatigue sont habituellement plus élevés du côté de la lésion, mais les phénomènes de compression et d'œdème de l'hémisphère opposé, si fréquents dans les tumeurs cérébrales, doivent rendre très prudent sur le diagnostic du côté atteint.

II. — TROUBLES OLFACTIFS D'ORIGINE CENTRALE : LES HALLUCINATIONS

Bien que relativement fréquentes et connues depuis longtemps, les hallucinations olfactives ont été moins étudiées que les autres troubles psycho-sensoriels, peut-être en raison de la pauvreté de nos connaissances physiologiques dans le domaine de l'odorat et du caractère souvent élémentaire, parfois imprécis des phénomènes psycho-sensoriels olfactifs. Cependant ces dernières années, plusieurs travaux ont été consacrés à ce type d'hallucinations et notamment ceux de G. DE MORSIER, d'ALLIEZ et de ses collaborateurs, de V.J. DURAND, de J. LHERMITTE qui a publié une mise au point très complète de la question, tous travaux auxquels nous nous référerons fréquemment.

Le meilleur tableau de l'hallucination olfactive se rencontre au cours de certaines formes de l'épilepsie temporale constituant la crise uncinée de Jackson. C'est donc elle que nous prendrons pour type.

L'hallucination se trouve réalisée par l'apparition d'une activité sensorielle olfactive pathologique à laquelle s'associe une perturbation psychique. Tandis que se développe la fausse perception, le sujet est pénétré de l'impression qu'il se trouve en ce moment précis dans une situation bizarre, inattendue, en désaccord avec la situation précédente ; les choses qui l'entourent paraissent étranges, truquées, un peu de la même manière que nous apparaissent certaines images de rêve. Et c'est pourquoi cet état psychologique a été décrit depuis H. JACKSON sous le terme très expressif de « dreamy state ». L'ensemble de ces manifestations se déroule pendant un temps très court

et la brièveté est précisément un des caractères essentiels de la crise uncinée.

Ainsi deux éléments se manifestent-ils dans ce phénomène : d'une part la fausse perception elle-même, d'autre part le retentissement psycho-affectif qu'elle crée. Dans l'épilepsie temporale à caractère sensoriel olfactif, le degré d'intégration de la perception olfactive et son retentissement psycho-affectif peuvent varier. Comme l'a fait remarquer ALAJOUANINE, il peut exister des troubles sensoriels purs avec sensation à l'état brut, dont le sujet est parfaitement conscient et dont il peut donner une description précise. Il s'agit alors d'une hallucinose. Il peut, à l'opposé, exister des troubles de plus en plus compliqués où la perception sensorielle est englobée dans des réactions psychiques de complexité plus ou moins grande avec un corolaire affectif d'intensité variable.

Nous reviendrons plus en détail sur ces deux éventualités au cours des pages suivantes.

CARACTERES DES HALLUCINATIONS OLFACTIVES

Elles sont beaucoup moins nettement définies que les hallucinations auditives ou visuelles.

Il est classique de les diviser en :

- désagréables, évoquant presque toujours une substance organique (matières putréfiées, poisson décomposé, égouts) ou un corps chimique à odeur repoussante ou pénible (anhydride sulfureux, hydrogène sulfuré);
- indifférentes : empyreumatiques, médicinales (chloroforme, éther);
- agréables : parfum, encens.

Il est à noter d'ailleurs que la plupart du temps le malade ne peut définir nettement la caractéristique de l'odeur éprouvée. Il la qualifie seulement d'étrange, d'anormale. Dans l'ensemble cependant, il s'agit presque toujours d'odeur désagréable.

Sur 40 cas de BROMBERG et SCHILDER, 36 étaient désagréables, 3 indifférentes et 1 agréable. Pour une série de malades étudiés par ALLIEZ et NOSEDA, elles étaient respectivement 49, 19 et 28. Pour PAILLAS et ses collaborateurs : 31 désagréables, aucune indifférente, une agréable.

Pour ALLIEZ, les hallucinations agréables apparaissent comme exceptionnelles. Mais selon cet auteur, ces hallucinations agréables revêtiraient une valeur pronostique par leur évolution. Il cite le cas d'une persécutée au délire richement hallucinatoire avec perception

d'odeurs fortes, délétères, chez qui l'amélioration de l'état psychique s'accompagna d'une disparition du caractère pénible des hallucinations. Il y aurait donc, dans certains cas, corrélation entre l'amélioration de l'état psychique et le caractère affectif du trouble psycho-sensoriel, ce qui permettrait de reconnaître une valeur pronostique aux hallucinations olfactives agréables.

Suivant les cas, les hallucinations que perçoit le malade lui paraissent provenir du monde extérieur ou émaner de son propre corps. Les premières sont dites égocentriques (LÉVY-VALENSI) : ce sont les plus fréquentes et elles sont ordinairement de caractère pénible, interprétées comme une agression, une persécution d'origine interne. Les secondes sont dites exocentriques : le malade sent des odeurs pénibles qu'il croit se dégager de lui-même.

Les hallucinations olfactives surviennent rarement à l'état isolé et dans de nombreux cas elles s'associent soit à d'autres hallucinations, soit à divers symptômes neurologiques ou psychiques plus ou moins caractéristiques.

Une des associations les plus fréquemment observées est celle des hallucinations olfactives et gustatives. Dans leur statistique, ALLIEZ et NOSEDA ont rencontré sur 95 cas, 9 hallucinations olfactives isolées et 31 associées à des hallucinations gustatives. Le malade d'ailleurs n'arrive pas toujours à discriminer s'il s'agit d'une odeur ou d'un goût et bien souvent sa conviction est renforcée par la simultanéité des troubles du goût et de l'odorat, comme s'il existait une sorte de synergie entre les deux fonctions.

D'autres fois se trouvent réunis d'autres phénomènes psycho-sensoriels. Dans la même statistique, ALLIEZ et NOSEDA notent sur 95 cas 36 hallucinations olfacto-visuelles et 19 hallucinations olfacto-cénesthésiques.

Mais sont surtout intéressantes les réactions qu'entraîne l'apparition de l'hallucination olfactive, réactions faites, nous l'avons vu, d'un caractère d'étrangeté, d'une altération de la conscience réalisant le « dreamy state » qui peut revêtir d'ailleurs divers aspects. KINNIER WILSON, qui s'est particulièrement attaché à l'étude de ces phénomènes, a distingué plusieurs types d'état de rêve.

— Sentiment de déjà vu : c'est brusquement que le malade ressent l'impression de retrouver une scène déjà vue, de revoir un tableau déjà vu : les détails les plus infimes semblent se retrouver.

— Impression de jamais vu, de non réalité, d'étrangeté. Tout apparaît changé aux yeux du malade, l'entourage prend un aspect bizarre, les choses ne paraissent plus familières, la pièce où se trouve le sujet lui semble modifiée, irréaliste.

— Mémoire panoramique. Les réminiscences de souvenirs anciens sont très caractéristiques, montrant bien le rôle hypermnésique des odeurs et permettant d'évoquer l'exemple célèbre de Marcel PROUST, bien qu'il s'agisse dans ce cas d'un phénomène à la fois gustatif et olfactif. C'est en mangeant une madeleine trempée dans une tisane que le célèbre écrivain se sentit tout à coup envahi par une impression extraordinaire, « un plaisir délicieux » : « Et tout d'un coup le souvenir m'est apparu. Ce goût, c'était celui du petit morceau de madeleine que le dimanche matin à Combray (parce que ce jour-là je ne sortais pas avant l'heure de la messe), quand j'allais lui dire bonjour dans sa chambre, ma tante Léonie m'offrait après l'avoir trempé dans son infusion de thé... Maintenant toutes les fleurs de notre jardin et celles du parc de M. Swann, et les nymphéas de la Vivonne, et les bonnes gens du village, et leurs petits logis, et l'église et tout Combray et ses environs, tout cela qui prend forme et solidité, est sorti, ville et jardin, de ma tasse de thé ».

— Quelquefois, il s'agit de simples réactions affectives et M. AUBRY et P. PIALOUX rapportent le cas d'une malade dont la première crise apparut au cours d'un voyage à l'occasion d'un arrêt dans un hôtel. La malade, arrivée dans sa chambre, ressentit brusquement une odeur épouvantable ; elle fit appeler le gérant, lui fit part du fait en termes fort désagréables et devant le non-recevoir de ce dernier entra dans une colère contrastant avec ses habitudes de parfaite dame du monde. Le fait devait se renouveler quelques jours après de la même façon et dans des circonstances identiques.

— Enfin l'hallucination olfactive peut s'accompagner de réactions motrices : dilatation des narines accompagnant une inspiration saccadée comme dans l'acte de flairer. Parfois, lorsque la crise olfactive est plus intense ou que l'odeur ressentie est particulièrement désagréable, le sujet peut également faire la grimace, se boucher le nez et même présenter un réflexe nauséeux, avec ou sans vomissement.

Un autre phénomène à envisager est celui des *hallucinoses olfactives*. On désigne sous ce nom un phénomène psycho-sensoriel dont le caractère morbide est reconnu par le malade. Dans ce cas, le sujet éprouve brusquement une perception olfactive anormale, mais celle-ci ne s'accompagne d'aucun retentissement affectif profond, n'entraîne aucune interprétation, ne s'associe à aucun thème délirant. Ordinairement, la distinction est nette entre hallucination vraie et hallucinose ; cependant, certains auteurs, comme G. DE MORSIER, ont montré qu'il existe tous les stades intermédiaires possibles entre les hallucinoses parfaitement critiquées par le malade et les hallucinations délirantes.

Les crises hallucinosiques, habituellement paroxystiques, peuvent apparaître dans plusieurs circonstances (V.J. DURAND).

— Tantôt elles sont absolument isolées, survenant brusquement, à intervalles variables, plus ou moins rapprochés. Leur durée est généralement brève, de quelques secondes à quelques minutes. Ce sont presque toujours des odeurs repoussantes ou pénibles : de pourriture, de matières en décomposition ; parfois ce peut être une odeur de caractère ineffable, et une malade de CUSHING disait à propos de ses hallucinoses olfactives : « C'est quelque chose d'un autre monde que je ne peux pas décrire ». Fait important et de grande valeur diagnostique, c'est presque toujours la même odeur qui survient à chaque crise. Mais la nature anormale des hallucinoses est parfaitement perçue par le malade : elles apparaissent seules, en effet, sans aucun signe d'accompagnement et elles sont rapidement critiquées par le sujet qui en reconnaît le caractère pathologique.

— Tantôt elles précèdent immédiatement une crise comitiale, à laquelle elles servent d'aura, comme dans le cas de la crise uncinée que nous avons décrite.

— Tantôt, enfin, elles sont accompagnées de certains phénomènes psychiques de caractère paroxystique et transitoire pouvant réaliser des modalités diverses, et en particulier le classique « dreamy state ». Ces troubles, comme nous le verrons, présentent une importante valeur localisatrice, en faveur d'une lésion temporale.

Que se passe-t-il chez de tels malades sur le plan de l'acuité olfactive ? Récemment, GASTAUT et ROGER ont étudié le seuil olfactif chez les épileptiques en utilisant la méthode d'Elsberg.

Chez les sujets présentant des crises généralisées soit idiopathiques, soit secondaires à une lésion cérébrale (en excluant évidemment le cas d'une lésion entraînant une altération des voies olfactives périphériques), ils ont trouvé une seuil sensiblement normal et égal des deux côtés. Il en est de même chez des malades présentant des crises partielles non psycho-motrices.

Par contre, chez des sujets présentant des crises partielles psychomotrices, les auteurs ont trouvé 14 fois sur 29 cas, des troubles olfactométriques. Quatre de ces malades présentaient une anosmie complète du côté qui correspondait trois fois au foyer électro-encéphalographique le plus important. Dans les autres cas, il s'agissait d'hypoosmie.

Chez des sujets ayant subi une intervention au niveau du lobe temporal, GASTAUT et ROGER n'ont pas constaté de modifications sensibles du seuil olfactif. Il s'agissait cependant d'interventions impor-

tantes puisque dans 2 cas elles avaient abouti à l'ablation de tout le lobe temporal, excepté l'amygdale et l'uncus.

Inversement, l'ablation de la région amygdalo-uncinée entraîne une anosmie homo-latérale ainsi que le montre une observation particulièrement démonstrative : il s'agit d'un malade, peintre au pistolet, qui, en 1933, a présenté un important traumatisme crânien avec perte de connaissance. En 1947, quatorze ans après l'accident, il commence à trouver désagréable l'odeur du benzol qui sert de solvant à sa peinture. Puis l'hyperesthésie olfactive s'étend à d'autres produits chimiques d'abord, aux odeurs domestiques ensuite, au point de provoquer des nausées et même des vomissements qui retentissent à la longue sur son alimentation, la plupart des odeurs culinaires entraînant une violente répulsion. Mais, fait important, il n'a jamais présenté la moindre crise épileptique.

L'électro-encéphalogramme montre la présence d'un foyer dans la région temporale postérieure du côté gauche, présence confirmée par l'injection de cardiazol qui fait apparaître une crise psychomotrice avec décharges de pointes rythmiques dans la même région. Par ailleurs, l'examen olfactométrique met en évidence un seuil monorhinal normal et égal.

Le diagnostic est alors porté d'une cicatrice cortico-méningée, consécutive au traumatisme ancien, irritant la région pré-piriforme de l'uncus gauche. L'intervention confirme ce point de vue et la cicatrice uncinée est enlevée. Après l'intervention, les phénomènes hyperosmiques, les réactions nauséuses et les vomissements ont entièrement disparu, mais il existe une anosmie complète de la narine gauche.

De ces faits, nous rapprocherons l'observation publiée par PETIT-DUTAILLIS et MESSIMY. Une hypoosmie fut constatée après l'ablation d'une tumeur occupant la corne d'Ammon. Cette hypoosmie persistait encore trois ans après l'intervention.

Il serait certainement intéressant de faire également des examens systématiques de l'olfaction au cours des lobectomies. LAINÉ et GROS qui ont présenté récemment un travail à ce sujet n'en font pas mention.

ETIOLOGIE DES HALLUCINATIONS OLFACTIVES

De nombreuses affections peuvent à l'une ou l'autre de leurs périodes évolutives, s'accompagner d'hallucinations ou d'hallucinoses olfactives et nous en avons déjà mentionné quelques-unes. Dans un but de simplification on peut, avec V.J. DURAND, les classer en causes générales et neurologiques d'une part, et en causes psychiques d'autre part.

a) CAUSES GÉNÉRALES ET NEUROLOGIQUES

— Les tumeurs cérébrales tiennent une place de choix et en premier lieu les *tumeurs du lobe temporal*.

Les hallucinations olfactives ou olfacto-gustatives constituent un des meilleurs signes de localisation en faveur d'une atteinte du *gyrus uncinatus*. Elles peuvent être isolées, durables, presque permanentes, ou plus souvent isolées et paroxystiques, réalisant une variété d'aura sensorielle d'une crise épileptique, ou s'associer à d'autres symptômes pour former le « dreamy state ». Rappelons que ce sont des odeurs désagréables, pénibles, parfois identifiées par le malade, mais souvent de caractère imprécis, ineffable. Très souvent, elles s'accompagnent de modification de la conscience constituant les crises uncinées, déjà décrites et de grande valeur localisatrice, permettant d'incriminer une lésion du crochet de l'hippocampe.

La survenue de semblables hallucinations, de caractère paroxystique, doit faire soupçonner une lésion du lobe temporal. Il faut alors rechercher d'autres signes de localisation : hallucinations auditives, modifications paroxystiques de la conscience, hémianopsie latérale homonyme, crises dyskinésiques. Des examens complémentaires sont indispensables pour préciser le diagnostic : électro-encéphalographie, angiographie cérébrale, ventriculographie.

Certaines *tumeurs du lobe frontal* peuvent également donner des hallucinations olfactives. Ce sont surtout des tumeurs intéressant la région postéro-interne du lobe qui peuvent intervenir.

Les *méningiomes de la petite aile du sphénoïde* étudiés par DAVID et ASKENASY, puis par GIUDETTI, constituent une variété intéressante. Ce sont surtout ceux affectant le tiers interne de la petite aile qui entraînent des phénomènes psycho-sensoriels. Ils agiraient par stimulation des fibres de l'uncus et de la circonvolution temporale supérieure.

Beaucoup plus rarement peuvent être en cause des méningiomes de la faux du cerveau, des tumeurs du corps calleux, du troisième ventricule.

On voit donc que si les hallucinations olfactives doivent d'emblée orienter vers la possibilité d'une atteinte du lobe temporal, elles ne peuvent cependant suffire à elles seules pour porter un diagnostic topographique précis et il est indispensable de rechercher les autres éléments du tableau.

— L'*épilepsie*, dans certaines de ses formes, est une des grandes causes d'hallucinations olfactives et d'ailleurs les variétés responsables sont souvent liées à une étiologie tumorale.

Dès 1876, H. JACKSON, en décrivant la crise d'épilepsie psychomotrice qui porte son nom, avait attribué celle-ci à une atteinte lésionnelle du lobe temporal, prédominant au niveau du *gyrus uncinatus*, d'où le nom d' « uncinatus fit » qu'il donna à ces manifestations. Depuis, de nombreuses constatations cliniques, anatomiques et neurochirurgicales sont venues confirmer la justesse des observations de JACKSON et l'on sait que la constatation d'une crise uncinée permet d'icriminer une lésion, souvent tumorale, du crochet de l'hippocampe.

On a pu étudier les modifications du tracé électro-encéphalographique pendant le déroulement des phénomènes psycho-sensoriels. Ainsi GASTAUT et ROGER relatent le cas d'un malade chez qui ils ont pu obtenir des crises hallucinatoires par l'injection de quelques centimètres cubes de cardiazol sans autre phénomène objectif, tout en enregistrant l'activité électrique du lobe temporal. Ils observèrent ainsi la coïncidence exacte des modifications électro-encéphalographiques et des phénomènes psycho-sensoriels. C'est dire l'intérêt sémiologique des hallucinations olfactives chez un épileptique car elles permettent d'orienter le diagnostic topographique.

— Les *traumatismes* de la région temporo-pariétale sont assez rarement en cause. Cependant PAILLAS rapporte l'observation d'un traumatisé du crâne avec lésion pariéto-temporale droite et méningite séreuse, traité par décompression et qui présentait des hallucinations olfactives et gustatives subites et de courte durée. DE MORSIER cite des cas analogues.

— D'après DE MORSIER, il n'existe pas de lésions vasculaires ayant produit des hallucinations olfactives. Cependant, J. DE AJURIA-GUERRA et H. HÉCAEN rapportent une observation personnelle de *ramollissement cérébral*, pariéto-temporal avec hémiplegie, hémianesthésie d'apparition progressive, crises épileptiques annoncées par une aura olfactive des plus typiques. Brusquement, le malade ressentait une odeur « de sauvage comme si on allait dans une ménagerie ». Un volet explorateur permit de constater l'absence de tumeur : le cerveau apparaissait, au contraire, affaîssi et d'aspect atrophique dans tout le lobe pariétal et la partie postérieure de la première circonvolution temporale. Des ponctions dans la substance cérébrale, loin de déceler une résistance, montrèrent au contraire que le ventricule était largement dilaté.

— Enfin, à titre exceptionnel, on a signalé l'apparition épisodique d'hallucinations olfactives au cours des troubles psychiques de l'*alcoolisme* aigu, subaigu ou chronique.

b) CAUSES PSYCHIQUES

Il est possible d'observer des hallucinations olfactives au cours de très nombreuses affections mentales et nous ne ferons que les citer brièvement.

— La *psychose hallucinatoire chronique* est une cause très importante. Dans la statistique d'ALLIEZ et NOSEDA, elle intervenait 55 fois chez 95 malades. Dans celle de V.J. DURAND portant sur une série de 1.202 cas féminins, elle était notée 30 fois pour 48 malades présentant des troubles de l'odorat et du goût. Cet auteur note en effet qu'il y aurait toujours association olfacto-gustative. Là encore les odeurs perçues sont ordinairement de caractère désagréable, pénible.

— DURAND a retrouvé des hallucinations olfactives au cours d'un *délire d'influence* chez 5 malades. Il s'agissait d'odeurs particulièrement pénibles, putrides, interprétées comme un signe d'agression, de persécution, d'influence.

— Les différentes formes de la *schizophrénie* peuvent à une phase plus ou moins précoce de leur cours s'accompagner d'hallucinations de l'odorat, surtout dans les variétés paranoïdes, à la période initiale.

Enfin DURAND signale que ces hallucinations peuvent se rencontrer encore dans la démence sénile, les bouffées délirantes, la mélancolie.

— Au terme de ce chapitre sur les hallucinations, il semble que ce que nous avons déjà énoncé en parlant de l'appareil périphérique demeure vrai. Dans cette dernière partie, l'élément perversion du système olfactif est nettement dominant. Certes les troubles déficitaires ne sont pas négligeables mais ils n'ont pas l'importance qu'ils présentent dans les lésions périphériques. Presque toujours il s'agit de simple hypoosmie et encore dans certains cas peut-on se demander si ces manifestations déficitaires ne sont pas la conséquence de phénomènes hypertensifs réagissant sur le bulbe ou les bandelettes olfactives.

CONCLUSION

Il est inutile, pensons-nous, en terminant cette étude, d'insister à nouveau sur la pauvreté de nos possibilités dans le domaine de la sémiologie olfactive. Il n'est pas contestable en effet que beaucoup de progrès restent à faire sur ce point, progrès que peuvent favoriser une plus étroite collaboration entre O.R.L., neurologues et neuro-chirurgiens, une meilleure confrontation des observations cliniques avec les constatations opératoires et anatomo-pathologiques.

Mais nous voudrions souligner une dernière fois :

— la difficulté d'établir une sémiologie précise de l'olfaction en raison des multiples causes d'erreur qui s'y attachent et pourtant l'intérêt diagnostique primordial d'une telle étude ;

— l'opposition entre l'atteinte de l'appareil périphérique à prédominance déficitaire et celle de l'appareil central à prédominance perversion ;

— l'intérêt de l'olfactométrie électronique dont on peut espérer qu'elle représentera pour l'étude de la fonction olfactive un progrès aussi décisif que l'a été l'audiométrie pour celle de l'audition.

Vu, le Doyen :
BINET

Vu, le Président de Thèse :
AUBIN

Vu et Permis d'imprimer,
le Recteur de l'Académie de Paris :
SARRAILH

BIBLIOGRAPHIE

- ADRIAN (E.D.). — The electrical activity of the mammalian olfactory bulb. (*E.E.G. Clin. Neurophysiol.*, 1950, 2, 377.)
— Olfactory discrimination. (*L'Année Psychologique*, 1951, 113.)
- ALAJOUANINE (T.). — Sur une épilepsie focale : l'épilepsie temporale. (*Les Acquisitions Médicales Récentes*, 1951.)
- ALAJOUANINE (T.), AUBRY (M.) et PIALOUX (P.). — Les activités du rhinencéphale : les troubles de l'olfaction et leur valeur sémiologique. (*Semaine Neurophysiologique de la Salpêtrière*, 9-12 octobre 1956.)
- ALLIEZ (J.). — Hallucinations olfactives et pathologie rhinencéphalique. (*Marseille Méd.*, 1952, 89, n° 6, 311-319.)
- ALLIEZ (J.) et DONGIER (S.). — Hallucinations olfactives et corrélations électro-encéphalographiques. (*Ann. Méd. Psychol.*, nov. 1955, 113, vol. 2, n° 4, 665-667.)
- ALLIEZ (J.) et NOSEDA. — Considérations cliniques et statistiques sur les hallucinations olfactives et gustatives. (*Ann. Méd. Psych.*, fév. 1945, pp. 134-141.)
- AUBRY (M.) et PIALOUX (P.). — *Encyclopédie Médico-Chirurgicale*. Système nerveux. Sémiologie : Examen de l'odorat, 17.018, A10.
- BARADI (A.F.) et BOURNE (G.M.). — Localisation des enzymes gustatifs et olfactifs chez le lapin. (*Nature*, London, 8 déc. 1951, 168, pp. 977-979.)
- BARTALENA (G.). — Quelques réflexes olfacto-sécrétoires considérés comme expression de la capacité d'olfaction du laryngectomisé. (*Oto-Rino-Laringol. Ital.*, 1952, 20, 256-263.)
- BARTUAL (R.) et CLEMENTE (J.M.). — Quelques aspects de la fatigabilité auditive et olfactive. (*Rev. Espan. Oto-Neuro-Olfalm.-Neurocir.*, juil.-août 1953, 10, n° 68, 239-261, 11 fig.)
- BEIDLER (L.M.) et DON TUCKER. — Réaction de l'épithélium nasal à la stimulation par les odeurs. (*Science*, 8 juil. 1955, 122, n° 3.158, 76.)
- BOURGEOIS (H.). — Collection des Précis médicaux : Pathologie chirurgicale. (Paris. Masson édit., 1938, 2.)

- CASTELLO (R.). — Olfactomètre électronique. (*Rapport à la Société Italienne d'O.R.L.*, Rome, 1950.)
- CAUSSE (R.). — Sémiologie des troubles de l'odorat. (*Presse Médicale*, 6 sept. 1933, n° 71, 1.394.)
- CLARK (E.C.) et DODGE (H.W. Jr.). — Les composantes extra-olfactives des odeurs. (*J.A.M.A.*, 31 déc. 1955, 159, n° 18, 1.721-1.723.)
- CLÉMENT (J.C.). — Les méningiomes olfactifs. (*Thèse*, Paris, juil. 1952.)
- CLEMENTE (J.M.). — Les excitants inadéquats de l'olfaction et le mécanisme de perception. (*Rev. Espan. Oto-Neuro-Oftalm.*, juil.-août 1951, 8, n° 56, 265-284.)
- Les excitants inadéquats de l'olfaction et leur mécanisme de perception. (*Rev. Espan. Oto-Neuro-Oftalm.-Neurocir.*, nov.-déc. 1951, 10, n° 58, 418-448, 12 fig.)
- Valeur de la technique de Eyries en fonction de la régénération histologique et capacité sensorielle de la muqueuse nasale. (*Rev. Espan. Oto-Neuro-Oftalm.*, 1953, 10, n° 65, 23-57.)
- COLLET (F.J.). — L'odorat et ses troubles. (Paris, Baillière édit., 1904.)
- Anosmie d'origine nasale traumatique et d'origine nerveuse. (*Group. Belge Oto-Neuro.-Ophthalmol.*, 28 déc. 1932.)
- Etude statistique et étiologique sur l'anosmie. (*Revue d'Oto-Neuro-Ophthalmol.*, 1953, XI, n° 1, pp. 1-9.)
- DAVID (M.) et ASKENASY (H.). — Les méningiomes olfactifs. (*Rev. Neurologique*, sept. 1937, 68, pp. 489-531.)
- DECROIX (G.) et LIBERSA (C.). — Le rôle des troubles de la vascularisation du nerf et du bulbe olfactifs dans les anosmies. (*Rev. Oto-Neuro-Ophthalmol.*, oct. 1952, 24, n° 7, 422-425.)
- DUQUING (L.). — L'olfaction en médecine du travail. (*J. Méd. Bordeaux*, janv. 1955, 132, n° 1, 66.)
- L'olfaction en médecine du travail. (*Arch. Mal. Prof.*, 1955, 16, n° 4, 334-347.)
- DURAND (V.J.). — Hallucinations olfactives et gustatives. (*Ann. Méd. Psychol.*, déc. 1955, 113, n° 5, 777-813.)
- EDINGER (T.). — L'ouïe et l'odorat dans l'histoire des cétacés. (*M Schr. Psych. Neur.*, 1955, 129, nos 1-2-3, 37-58, 11 fig.)
- ELSBERG (C.A.). — Le sens de l'olfaction. (*Bulletin of the Neurological Institute of New-York*, 1935, 1936, vol. 4, 1-34, 264-293, 479-522, 535-555 ; 1937, vol. 6, 118-138, 403-410.)
- ELSBERG (C.A.) et STEWART (J.). — Tests olfactifs quantitatifs. Valeur dans la localisation et le diagnostic des tumeurs cérébrales avec analyses et résultats sur 300 malades. (*Archives of Neurology and Psychiatry*, vol. 40, n° 3, 471-481.)

- ENGSTROM (H.) et BLOOM (G.). — La structure de la région olfactive chez l'homme. (*Acta Oto-Laryng.*, fév. 1953, 43, n° 1, 11-21, 8 fig.)
- EYRIES (Ch.). — L'appareil nerveux de l'olfaction. (*Actualités d'O.R.L.*, 1949.)
- FONZI (A.) et VARIATI (V.). — Contribution à l'étude des anosmies d'origine traumatique. (*Valsalva*, fév. 1954, 30, n° 1, 3-13.)
- FORRESTER (A.T.) et PARKINS (W.E.). — Un test pour la théorie de l'olfaction par absorption infra-rouge. (*Science*, 6 juil. 1951, 114, n° 2.949, 5-6.)
- FORTUNATO (U.). — Recherche de physiologie nasale. (*IV^e Congrès Internat. O.R.L.*, Londres, 1949.)
- GASTAUT (H.), ROGER (J.) et GIOVE (C.). — Troubles de l'olfaction, de la gustation et de l'appétit chez des épileptiques psychomoteurs. (*Ann. Méd. Psychol.*, fév. 1955, 113, vol. 12, 177-206.)
- GEREBTZOFF (M.A.). — L'olfaction. Structure de l'organe olfactif et mécanisme de l'olfaction. (*Journal Physiologie*, 1953, 45, n° 1, pp. 247-283.)
- GOLAND (P.P.). — Olfactométrie dans les cas de lésion cérébrale aiguë. (*Arch. of Surg.*, 1937, 35, n° 12, pp. 1.137-1.182.)
- GROSSMAN (S.). — Perte du goût et de l'odorat due au traitement par le propylthiouracile. (*New-York State J. Med.*, 15 mai 1953, 53, n° 10, 1.236.)
- GUILLAIN (G.) et MESSIMY (R.). — L'examen de l'olfaction en clinique neurologique. (*Presse Médicale*, 6 novembre 1943, n° 41, pp. 601-602.)
- Les troubles olfactifs dans la maladie osseuse de Paget. (*C.R. Société de Biologie*, séance du 3 juin 1939, 131, pp. 499-501.)
- GUIOT (G.) et LABAYLE (J.). — Guérison d'un alcoolisme chronique par anosmie provoquée. (*Rev. Oto-Neuro-Opht.*, janv. 1951, 23, n° 1, 49-50.)
- GUIOT (G.) et MESSIMY (R.). — Sur les anosmies par traumatismes crâniens postérieurs. (*Rev. Neurol.*, mai 1949, 81, n° 5, 399-401.)
- HAUTANT (A.). — Troubles de l'olfaction. (*Ann. d'O.R.L.*, juil. 1933, 7, p. 19.)
- HEINEMANN (W.). — L'odorat et le diagnostic clinique ; contribution historique. (*Mediz.*, 23 avr. 1955, 17, 642-646.)
- HELSMOORTEL (J.), NYSSSEN (R.) et THIENPONT (R.). — A propos de l'anosmie héréditaire. (*Ann. O.R.L.*, juin 1933, n° 6, pp. 686-692.)
- Les troubles olfactifs dans les traumatismes crânio-cérébraux. (*Revue d'Oto-Neuro-Opht.*, 1933, XI, n° 7, pp. 489-502.)
- HENNEBERT (P.E.). — L'olfaction. (*Rapport du LIV^e Congrès de la Société Belge d'O.R.L.*, Bruxelles, 28 juin 1953.)
- HENNING (A.). — La physiologie de l'olfaction. (*Rev. Oto-Neuro-Oculistique*, janv. 1933, 11, n° 1, pp. 10-20.)
- HESSE (W.). — Pathologie de l'olfaction. (*Ztschr. Ges. Inn. Med.*, oct. 1950, 5, nos 19-20, 635-637.)

- KINDLER (W.) et Ulich (K.). — L'état de l'odorat chez les malades après laryngectomie et trachéotomie. (*Arch. Ohren-Nasen-Kehlkopf.*, 1953, 162, n° 6, 512-519.)
- KIŚTIAKOWSKY (G.B.). — Communication. (*Science*, 4 août 1950, 117, 754.)
- KLOTZ (P.L.) et TISSIE (M.). — L'emploi des aérosols en olfactométrie. (*XLVII^e Congrès Français d'O.R.L.*, Paris, 1949.)
- KRESSNER (A.). — Anosmie. (*Münch. Med. Wschr.*, 4 juil. 1952, 94, n° 27, 1.386.)
- KRISTENSEN (H.K.) et ZILSTORFF-PEDERSEN (K.). — Etudes quantitatives sur la fonction de l'odorat. (*Acta Oto-Laryng.*, déc. 1953, 43, n° 6, 537-544, 5 tabl.)
- La cacosmie et son traitement. (*Gaz. Hôp.*, 20-27 sept. 1952, 125, n°s 34-35, 363-364.)
- LASKIEWICZ (A.). — Les troubles de l'odorat dans le zona céphalique. (*Acta Oto-Rhino-Laryng.*, août 1951, 39, n° 4, 291-295, 1 fig.)
- LE GROS CLARK (W.E.). — Projection de l'épithélium olfactif sur le bulbe olfactif du lapin. (*J. Neurol., Neurosurg. Psych.*, fév. 1951, 14, n° 1, 1-10, 11 fig.)
- LE MAGNEN (J.). — Odeurs et parfums. (Paris, Presses Universitaires de France, 1949.)
- L'olfaction. Le fonctionnement olfactif et son intervention dans les régulations psycho-physiologiques. (*Journal de Physiologie*, 1953, 45, n° 1, pp. 285-326.)
- LEMAITRE (F.). — L'odorat. (In *Traité de Physiologie Normale et Pathologique*, Paris, Masson édit., 1935, 10, n° 2.)
- LEROUX-ROBERT (J.). — Diagnostic et valeur de l'anosmie. (*Rev. Méd. Franç.*, déc. 1946, n° 12, 213-214.)
- LHERMITTE (J.). — Les hallucinations. Clinique et physiopathologie. (Paris, Doin édit., 1951.)
- LINNE (Von). — *Amoenitates academiae. Odores medicamentorum* (1752).
- MARCO (J.), GIMENEZ (J.A.) et MORERA (H.). — L'olfaction chez les laryngectomisés. (*Rev. Espan. Oto-Neuro-Oftalm. Neurocir.*, nov.-déc. 1954, 13, n° 76, 380-394, 5 fig.)
- MARTIN DU PAN (R.). — Le rôle du goût et de l'odorat dans l'alimentation du nourrisson. (*Pédiatrie*, 1955, 10, n° 2, 169-176.)
- MORSIER (G. DE). — Anosmie complète et parosmie transitoire après léger traumatisme de la région occipitale ; effet favorable de l'acétyl-choline ; deux cas (*Revue d'Oto-Neuro-Ophth.*, 1938, XVI, n° 2, pp. 111-113.)
- NEGUS (V.E.). — Observations sur l'anatomie comparée et la physiologie de l'olfaction. (*Acta Otolaryng.*, janv.-fév. 1954, 44, n° 1, pp. 13-24.)
- PALLESTRINI (E.). — Actualités en olfactométrie. (*Minerva Otorinol.*, sept.-oct. 1955, 5, n° 5, 269-272.)

- PASSY (J.). — *Comptes Rendus de la Société de Biologie*, 1892-1893.
- PETIT-DUTAILLIS (D.), SCHMITTE (P.) et FOURESTIER (M.). — De l'anosmie dans les tumeurs cérébrales. (*Gazette Méd. de France*, fév. 1936.)
- PETIT-DUTAILLIS (D.) et MESSIMY (R.). — Un cas de tumeur de la corne d'Ammon avec hypoosmie persistant trois ans après l'intervention. (*Revue Neurologique*, 1941, 73, pp. 596-598.)
- PROETZ (A.W.). — « Fractional fatigue » of the olfactory apparatus. (*Arch. Otol.*, 1925, 1, p. 638.)
- Recent progress in nasal physiology. (*J. Laryng. Otol.*, Londres, mars 1949, 63, pp. 159-166.)
- SAINT-MAURICE. — De la méthode de l'eau camphrée pour la mesure de l'odorat. (*Thèse*, Paris, 1900.)
- SCHMIDT-HACKENBERG (W.). — Troubles fonctionnels périphériques du nerf olfactif. (*Ztschr. Hals-Nasen. u. Ohrenh.*, 1951, 159, n^{os} 2-6, 415-417.)
- SEMERIA (C.). — Olfactométrie par voie hémotogène. (*Arch. Ital. Otol.*, mai-juin 1955, 66, n^o 3, 435-444.)
- SOBIESKI (E.J.). — Trois cas d'anosmie ancienne guéris par le sérum orthobiotique de l'Institut Pasteur. (*Ann. Oto-Laryng.*, juil. 1950, 67, n^o 7, 545-547.)
- TERRACOL (J.). — Les maladies des fosses nasales. (Paris, Masson édit., 1936.)
- TOULOUSE (E.) et VASCHIDE (N.). — *Comptes Rendus de la Société de Biologie*, 1899.)
- WENZEL (B.M.). — Méthode olfactométrique utilisant la respiration naturelle dans un milieu inodore. (*Science*, 3 juin 1955, 121, n^o 3.153, 802-803.)
- ZILSTORFF-PEÛERSEN (K.). — Détermination des seuils olfactifs dans leurs rapports avec l'ingestion d'aliments. (*Acta Oto-Laryng.*, janv.-fév. 1955, 45, n^o 1, 86-90.)
- Nouvelles études sur l'olfactométrie par bouffées. (*Acta Oto-Laryng.*, mai-juin 1955, 45, n^o 3, 268-279, 3 tabl.)
- Anosmie et agueusie dues probablement à une anoxie. (*Acta Oto-Laryng.*, juil.-août 1955, 45, n^o 4, 370-372.)
- Effet local de diverses substances sur le sens de l'odorat. (*J. Laryng. Otol.*, sept. 1955, 69, n^o 9, 602-607.)
- ZWAARDEMAKER (H.). — L'odorat. (Paris, Doin édit., 1925.)

